



T.C.

VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



**VAN'DA PIŞİRİLMİŞ OLARAK TÜKETİME SUNULAN TAVUK DÖNER
KEBAPLARININ MİKROBİYOLOJİK KALİTESİNİN BELİRLENMESİ**

Ebe Ruken ELÇEK

BESİN HİJYENİ VE TEKNOLOJİSİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN

Prof. Dr. Yakup Can SANCAK

VAN-2021

T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**VAN'DA PİŞİRİLMİŞ OLARAK TÜKETİME SUNULAN TAVUK DÖNER
KEBAPLARININ MİKROBİYOLOJİK KALİTESİNİN BELİRLENMESİ**

Ebe Ruken ELÇEK
BESİN HİJYENİ VE TEKNOLOJİSİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN
Prof. Dr. Yakup Can SANCAK

VAN-2021

Bu çalışma Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı tarafından TYL-2019-8249 No'lu Proje olarak desteklenmiştir.

KABUL VE ONAY

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı'nda Ebe Ruken ELÇEK tarafından hazırlanan “Van'da Pişirilmiş Olarak Tüketime Sunulan Tavuk Döner Kebaplarının Mikrobiyolojik Kalitesinin Belirlenmesi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak OY BİRLİĞİ ile kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 01/02/2021

Prof. Dr. Yakup Can SANCAK

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi

Jüri Başkanı

Dr. Öğr. Üyesi Hakan SANCAK

Bitlis Eren Üniversitesi

Jüri Üyesi

Dr. Öğr. Üyesi Rabia Mehtap TUNCAY

Yüzüncü Yıl Üniversitesi

Jüri Üyesi

Tez hakkında alınan jüri kararı, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu tarafından onaylanmıştır.

Prof. Dr. Semiha DEDE

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlayıp sunduğum “Van’da Pişirilmiş Olarak Tüketime Sunulan Tavuk Döner Kebaplarının Mikrobiyolojik Kalitesinin Belirlenmesi” başlıklı tezim; bilimsel ahlak ve değerlere uygun olarak tarafımdan yazılmıştır. Tezimin fikir/hipotezi tümüyle tez danışmanım ve bana aittir. Tezde yer alan deneysel çalışma/araştırma tarafımdan yapılmış olup, tüm cümleler, yorumlar bana aittir. Bu tezdeki bütün bilgiler akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak hazırlanıp, bu kural ve ilkeler gereği, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce ve sonuçlara atıf yapılmış ve kaynak gösterilmiştir.

Yukarıda belirtilen hususların doğruluğunu beyan ederim.

Öğrencinin Adı Soyadı: Ebe Ruken ELÇEK

Tarih: 01/02/2021

İmza:

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans Tez konusunun seçimi ile çalışmanın başlangıcında yol gösterici olan ve yardımlarını esirgemeyen ilk Danışmanım rahmetli hocam Sayın Prof. Dr. Özgür İŞLEYİCİ'ye ve sonradan Danışmanlığımı üstlenerek tez çalışmamın her aşamasında desteğini hiçbir zaman esirgemeyen Anabilim Dalı Başkanı Sayın Prof. Dr. Yakup Can SANCAK'a Anabilim Dalı Öğretim Üyeleri Sayın Prof. Dr. Emrullah SAĞUN, Sayın Prof. Dr. Kamil EKİCİ, Sayın Dr. Öğr. Üyesi Tuncer ÇAKMAK'a, Laboratuvar çalışmaları sırasında güler yüzü ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen Dr. Öğr. Üyesi Rabia Mehtap TUNCAY'a teşekkürü bir borç bilirim.

İstatistiksel analizlerin yapılmasında yardımcı olan Bitlis Eren Üniversitesi Tatvan Meslek Yüksekokulu'nda görev yapan Öğr. Gör. Kahraman ONUR'a ve projeye maddi destek veren Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı'na teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalar sırasında manevi olarak desteğiyle hep yanımda olan sevgili eşim Ali Haydar ELÇEK'e ve öğrenim hayatım boyunca beni her zaman destekleyerek Yüksek Lisans eğitimimi de tamamlamam için beni devamlı motive eden aileme teşekkür ederim.

ÖZET

Elçek R, Van'da Pişirilmiş Olarak Tüketime Sunulan Tavuk Döner Kebaplarının Mikrobiyolojik Kalitesinin Belirlenmesi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Van, 2021. Bu çalışma, Van il merkezinde tüketime sunulan tavuk döner kebabların mikrobiyolojik ve fiziko-kimyasal kalitesini, ayrıca bu dönerlerin halk sağlığı açısından bir risk oluşturup oluşturmadığının tespit edilmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışmada, 30 adet porsiyon ve 30 adet dürüm tavuk döner kebab olmak üzere toplam 60 adet tavuk döner örneği incelenmiştir. Analizler sonucunda ortalama toplam aerob mezofilik mikroorganizma, koliform grubu mikroorganizma, *Escherichia coli*, koagülaz (+) *Staphylococcus aureus*, enterokok, sülfid indirgeyen anaerob mikroorganizma ve maya-küf sayıları ile pH ve su aktivitesi (a_w) değerleri porsiyon tavuk döner örneklerinde sırasıyla $5.03 \pm 1.44 \log_{10}$ kob/g, $1.88 \pm 1.57 \log_{10}$ kob/g, $0.21 \pm 0.85 \log_{10}$ kob/g, $0.44 \pm 1.17 \log_{10}$ kob/g, $0.62 \pm 1.35 \log_{10}$ kob/g, $0.33 \pm 0.74 \log_{10}$ kob/g, $1.45 \pm 1.28 \log_{10}$ kob/g, 6.22 ± 0.12 ve 0.990 ± 0.011 ; dürüm tavuk döner örneklerinde ise sırasıyla $5.60 \pm 1.34 \log_{10}$ kob/g, $3.27 \pm 1.28 \log_{10}$ kob/g, $0.84 \pm 1.41 \log_{10}$ kob/g, $0.47 \pm 1.30 \log_{10}$ kob/g, $0.73 \pm 1.49 \log_{10}$ kob/g, $0.32 \pm 0.73 \log_{10}$ kob/g, $2.25 \pm 0.98 \log_{10}$ kob/g, 6.14 ± 0.23 ve 0.987 ± 0.011 olarak belirlenmiştir. İncelenen örneklerin hiç birinde *Salmonella* spp.'ye rastlanmamıştır. Porsiyon tavuk döner örneklerinin 1 (% 3.33)'inin ve dürüm tavuk döner örneklerinin 2 (% 6.66)'sinin *E. coli*; porsiyon ve dürüm tavuk döner örneklerinin 1'er tanesinin de koagülaz (+) *S. aureus* yönünden TS 11859 Pişmemiş Döner Eti Standardına uygun olmadığı; *Samonella* spp. yönünden ise tüm örneklerin Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği ve TS 11859 Pişmemiş Döner Eti Standardına uygun olduğu tespit edilmiştir. Mikrobiyolojik kalite yönünden incelenen bazı örneklerin hijyenik kalitesinin çok iyi olmadığı, örneklerdeki kalite farklılıklarının da hammadde olarak kullanılan tavuk etlerinin orijinlerinden, üretim sırasında bu etlere katılan baharat ve marinasyon amaçlı katkı maddelerinin hijyenik kalitesinden, pişirme tekniklerinden, pişirme sırasında uygulanan ısının yeterli derinliğe kadar ulaşmamasından ve pişirme sonrası yapılan servis sunumu sırasında oluşan kontaminasyonlardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Sonuç olarak; tavuk dönerlerin tüketime sunulduğu işyerlerinde hijyenik önlemlerin titizlikle alınması, resmi otoriteler tarafından yapılacak denetimlerin sıklaştırılması ve personellerin hijyen bilgi düzeylerinin artırılması gerekmektedir. Böylece, halk sağlığı açısından risk oluşturmayacak daha kaliteli ürünlerin elde edilmesi mümkün olacaktır.

Anahtar kelimeler: Mikrobiyolojik kalite, Tavuk döner, Porsiyon, Dürüm, Van.

ABSTRACT

Elçek R, An Investigation on the Microbiological Quality of Chicken Doner Kebabs Retailed in Van, Van Yuzuncu Yil University, Institute of Health Sciences, Department of Food Hygiene and Technology, Master Thesis, Van, 2021. This study was conducted to determine the microbiological and physico-chemical quality of chicken doner kebabs offered for consumption in the city center of Van and whether they pose a risk to public health. In the study, a total of 60 chicken doner kebab samples including 30 portions and 30 wraps of chicken doner kebab were examined. As a result of microbiological analysis of portion doner samples, the average total aerobic mesophilic microorganism, coliform group microorganism, *Escherichia coli*, coagulase-positive *S. aureus*, enterococcus, sulfite reducing anaerob and yeast/mold, pH and water activity values were detected as $5.03 \pm 1.44 \log_{10}$ kob/g, $1.88 \pm 1.57 \log_{10}$ kob/g, $0.21 \pm 0.85 \log_{10}$ kob/g, $0.44 \pm 1.17 \log_{10}$ kob/g, $0.62 \pm 1.35 \log_{10}$ kob/g, $0.33 \pm 0.74 \log_{10}$ kob/g, $1.45 \pm 1.28 \log_{10}$ kob/g, 6.22 ± 0.12 and 0.990 ± 0.011 , respectively and in the samples of wraps chicken doner, it was determined as $5.60 \pm 1.34 \log_{10}$ kob/g, $3.27 \pm 1.28 \log_{10}$ kob/g, $0.84 \pm 1.41 \log_{10}$ kob/g, $0.47 \pm 1.30 \log_{10}$ kob/g, $0.73 \pm 1.49 \log_{10}$ kob/g, $0.32 \pm 0.73 \log_{10}$ kob/g, $2.25 \pm 0.98 \log_{10}$ kob/g, 6.14 ± 0.23 and 0.987 ± 0.011 , respectively. *Salmonella* species was not found in any of the samples examined. In terms of *E. coli* of one of the portioned chicken doner samples and two of the wrap chicken doner samples; one each of the portioned and wraps chicken doner samples was not compliant with the “TS 11859 Uncooked Doner Meat Standard” in terms of coagulase (+) *S. aureus*; in terms of *Salmonella* species, it has been determined that all samples comply with the “Turkish Food Codex Microbiological Criteria Regulation” and “TS 11859 Uncooked Doner Meat Standard”. It is thought that the hygienic quality of some samples examined in terms of microbiological quality is not very good, the quality differences of samples are due to the origin of the chicken meats used as raw materials, the hygienic quality of the spices and marinating additives added to these meats during production, the inability of the heat applied during cooking to reach a sufficient depth, cooking techniques, and the contamination that occurs during the service presentation made after cooking. As a result, it is necessary to take hygienic precautions meticulously in the workplaces where chicken doner is offered for consumption, the inspections to be carried out by the official authorities should be increased and the hygiene knowledge level of the personnel should be increased. Thus, it will be possible to obtain better quality products that will not pose a risk to public health.

Key Words: Microbiological Quality, Chicken Doner, Portion, Wrap, Van.

İÇİNDEKİLER

| | |
|---|-----|
| KABUL VE ONAY | II |
| ETİK BEYAN | III |
| TEŞEKKÜR | IV |
| ÖZET | V |
| ABSTRACT | VI |
| İÇİNDEKİLER | VII |
| SİMGELER VE KISALTMALAR | IX |
| TABLolar LİSTESİ | X |
| 1. GİRİŞ | 1 |
| 2. GENEL BİLGİLER | 4 |
| 2.1. Etin İnsan Beslenmesindeki Yeri ve Önemi | 4 |
| 2.2. Döner Kebaplar ve Hazırlanması | 4 |
| 2.3. Et ve Et Ürünleri İle Mikroorganizmalar Arasındaki İlişki | 5 |
| 2.3.1. Toplam aerob mezofilik mikroorganizmaların genel özellikleri | 7 |
| 2.3.2. Koliform grubu mikroorganizmaların genel özellikleri | 8 |
| 2.3.3. <i>Escherichia coli</i> 'nin genel özellikleri | 8 |
| 2.3.4. <i>Staphylococcus aureus</i> ve koagülaz (+) <i>S. aureus</i> 'un genel özellikleri .. | 8 |
| 2.3.5. Enterokok'ların genel özellikleri | 9 |
| 2.3.6. Sülfid indirgeyen anaerob mikroorganizmaların genel özellikleri | 9 |
| 2.3.7. Maya-küflerin genel özellikleri | 10 |
| 2.3.8. <i>Salmonella</i> spp.'nin genel özellikleri | 10 |
| 2.4. Döner Kebaplar İle İlgili Yapılan Araştırmalar | 11 |
| 3. GEREÇ VE YÖNTEM | 16 |
| 3.1. Gereç | 16 |
| 3.2. Yöntem | 16 |
| 3.2.1. Mikrobiyolojik analizler | 16 |
| 3.2.2. Fiziko-Kimyasal analizler | 18 |
| 3.2.3. İstatistiksel Analizler | 19 |
| 4. BULGULAR | 20 |

| | |
|----------------------------------|----|
| 5. TARTIŞMA VE SONUÇ | 27 |
| KAYNAKLAR | 38 |
| ÖZGEÇMİŞ | 44 |
| EKLER | 45 |
| EK 1. Tez Orjinallik Raporu..... | 45 |



SİMGELER VE KISALTMALAR

| | |
|-------------------------------------|---|
| a_w | : Su aktivitesi |
| BPLS | : Brilliant-Green Phenol-Red Lactose Sucrose Agar |
| cm^2 | : Santimetre kare |
| g | : Gram |
| GHP | : Good Hygiene Practices |
| GMP | : Good Manufacturing Practices |
| HACCP | : Hazard Analysis and Critical Control Points |
| kob/g | : koloni oluşturan birim/g |
| \log_{10} kob/g | : Logaritma 10 tabanına göre koloni oluşturan birim/g |
| TBX | : Tryptone Bile X-Glucuronide |
| TS | : Türk Standartları |

TABLÖLAR LİSTESİ

| | |
|--|----|
| Tablo 1. Porsiyon tavuk döner örneklerinde belirlenen mikrobiyolojik analiz bulguları (log10 kob/g) | 21 |
| Tablo 2. Porsiyon tavuk döner örneklerinde belirlenen fiziko-kimyasal analiz bulguları | 22 |
| Tablo 3. Dürüm tavuk döner örneklerinde belirlenen mikrobiyolojik analiz bulguları (log10 kob/g) | 23 |
| Tablo 4. Dürüm tavuk döner örneklerinde belirlenen fiziko-kimyasal analiz bulguları | 24 |
| Tablo 5. Porsiyon tavuk döner örneklerinde belirlenen bulgular arasındaki korelasyonlar | 25 |
| Tablo 6. Dürüm tavuk döner örneklerinde belirlenen bulgular arasındaki korelasyonlar | 26 |

1. GİRİŞ

Beslenmede önemli bir yeri olan hayvansal kökenli gıdalardan olan et ve et ürünleri, birçok besin ögesini bünyesinde bulundurmaktadır (Hui, 2007; Öztan, 2011; Arslan, 2013). İnsanların bir takım zorunluluklara bağlı olarak hazır gıdalara olan talepleri arttıkça, hijyenik şartlarda üretilmeyen gıdalarla karşı karşıya kalmaları kaçınılmaz olmaktadır. Hijyenik şartları sağlamayan işletmelerde üretilen ve ekonomik olarak birçok insan tarafından fast-food gıdalar arasında önemli bir yer edinen tavuk dönerlerin tüketilmesi sonucunda da bir takım sağlık problemleri oluşmaktadır.

Hızla gelişen kanatlı et sektörü, son yıllarda daha sağlıklı ve ucuz olan beyaz eti tüketicilerin kullanımına sunmuştur. Beyaz etin üretiminin artması ve toplumun büyük bir kısmı tarafından da sevilerek tüketilmesi, tavuk etinin daha hijyenik koşullarda işlenmesini gerektirmektedir (Brandly ve ark., 1996; Arslan, 2013). Yüksek kaliteli proteinleri içermesine bağlı olarak hayvansal protein ihtiyacının çoğunu karşılaması ile birlikte maliyetinin düşük olması ve hızlı bir şekilde üretilmesi tavuk etinin beslenmedeki önemini arttırmaktadır. Ayrıca yağ oranının düşük olması, birçok vitamin ve mineral maddeleri içermesi ile kolay sindirilebilir lif yapısına sahip olması da tavuk etinin sağlıklı ve dengeli beslenmede sıklıkla tercih edilen ürünler arasında yer almasına neden olmaktadır (Arslan, 2013).

Et ve et ürünleri bozulma ve kokuşma yapan mikroorganizmalar ile gıda kaynaklı patojenlerin gelişimi ve çoğalmaları için ideal bir ortamdır (Brandly ve ark., 1996; Arslan, 2013; Akkara ve Kayaardı, 2014). Tavuk eti dengeli ve sağlıklı beslenmede önemli bir yere sahiptir, ancak biyolojik özellikleri nedeniyle de oldukça kolay bozulabilen bir gıdadır. Depolama sıcaklığı, atmosferik oksijen, endojen enzimler, ışık, nem ve mikrobiyal yük gibi birçok faktör etin tazeliğini ve raf ömrünü etkilemektedir (Brandly ve ark., 1996; Arslan, 2013). Bu nedenlerden dolayı etin kalitesini korumak ve güvenilirliğini sağlamak için üretimden tüketime kadar geçen bütün aşamalarda gerekli hijyenik tedbirler alınmalı ve etkili muhafaza teknikleri uygulanmalıdır.

Hızla değişen yaşam tarzı ile birlikte insanların zamanlarının çoğunu ev dışında geçirmeleri, toplumumuzun beslenme alışkanlıklarının değişmesinde etkili olmaktadır. Bu gelişmeler özellikle çalışan nüfusun arttığı büyük kentlerde tüketicileri daha kısa zamanda hazırlanan ve kolayca ulaşılan fast-food yiyeceklere yönlendirmektedir (Drewnowski ve Popkin, 1997; Griffith, 2000). Dünyanın birçok yerinde lokanta, alış-veriş merkezleri ve fast-food işletmelerinde popüler bir gıda maddesi olarak tüketime sunulan döner kebablarının da halk sağlığı açısından risk oluşturmayacak şekilde üretilmesi ve sunumunun sağlanması için gerekli tedbirler alınmalıdır.

Dönerlerin mikrobiyolojik kalitesi büyük ölçüde üretimde kullanılan ana hammadde ve yardımcı katkı maddelerinin mikrobiyolojik kalitesine, pişirme işleminin etkinliğine, işletme sanitasyonuna ve işletmelerde görevli personellerin hijyenik kurallara ne kadar uyduğuna bağlıdır. Düşük mikrobiyolojik kaliteli etlerin döner üretiminde kullanılması ve yetersiz yapılan pişirme işlemleri potansiyel sağlık problemlerine yol açabilmektedir.

Dönerin pişirilmesinden belli bir zaman geçtikten sonra müşteriye sunumu sırasında tekrar ısıtılması da mikroorganizma gelişimini arttıran ayrı bir risk unsurudur (Bryan ve ark., 1980; Jöckel ve Stengel, 1984). Dönerlerin sıcak olarak servis edilebilmesi için genellikle yavaş bir şekilde pişirilmesi tercih edilmektedir. Bu durumda da özellikle müşteri yoğunluğunun fazla olduğu zamanlarda dönerin iç kısmı yeterince pişmemekte ve döner mikrobiyal enfeksiyonlar yönünden uygun bir duruma gelmektedir (Todd ve ark., 1986).

Uygunsuz şartlarda üretilerek mikroorganizmaların üremesine en elverişli olan kanatlı etlerinden üretilen dönerlerin mikrobiyolojik kalitelerini belirlemeye yönelik araştırmaların birçok bölgede yapılması halk sağlığının korunması ve bu amaçla ilgili tüm paydaşların alabilecekleri tedbirlerin belirlenmesi açısından önemlidir.

Üretimde düşük kaliteli veya hijyenik olmayan hammaddelerin kullanılması, gıda işletmelerindeki uygun olmayan sanitasyon koşulları, ürünlerin tüketimi için belirlenen raf ömrünün aşılması ve üretimde sağlıksız veya hijyen bilgi düzeyleri yetersiz olan personellerin çalıştırılması et ve et ürünlerinin birçok patojenlerle kontamine olma riskini arttırmaktadır. Nitekim, döner kebab işletmelerinde çalışan

personel ve işverenlerin hijyen bilgi düzeylerinin incelendiği bir araştırmada (Çelen ve Avcıkurt, 2017) bu kişilerin yiyecek ve içecek hijyeniyle ilgili bilgi düzeylerinde bazı eksiklikler olduğu bildirilmiştir.

Van'da daha önce et ve et ürünlerinin mikrobiyolojik kalitelerinin incelendiği araştırmalarda (Sancak ve ark., 1993; Sağun ve ark., 1996; Gökmen ve Alişarlı, 2003; İşleyici ve ark., 2006; Sancak ve İşleyici, 2006; Sancak ve ark., 2007; Atlan ve İşleyici, 2012) bu ürünlerin mikrobiyolojik kalitesinin çok iyi olmadığı ve bunun da Van ve çevresinde hijyen ve sanitasyon kurallarına hassasiyet göstermeyen gıda işletmelerinde yapılan yanlış uygulamalar ile işyerlerinde hijyen bilincinden yoksun personel çalıştırılmasından kaynaklanabileceği belirtilmiştir.

Bu çalışma Van'da farklı lokanta ve fast-food işletmelerinden genellikle öğlen saatlerinde pişirilmiş olarak alınan porsiyon ve dürüm tavuk dönerlerdeki mevcut mikrobiyolojik ve fiziko-kimyasal kalite özelliklerinin belirlenmesi, ayrıca bölgede özellikle maliyetinden ve kısa sürede servise sunulmasından dolayı yaygın olarak tüketilen tavuk döner kebablarının halk sağlığı yönünden bir risk oluşturup oluşturmadığının tespit edilmesi amacıyla yapılmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Etin İnsan Beslenmesindeki Yeri ve Önemi

Beslenme; bireylerin büyümesi, gelişmesi, hastalıkların önlenmesi, sağlıklı ve üretken olarak kaliteli bir yaşam sürdürebilmeleri amacıyla vücuda gerekli besin öğelerinin alınarak vücut tarafından kullanılmasıdır (Baysal, 2009).

İnsanların yeterli ve dengeli beslenmesinde hayvansal kökenli besinler önemlidir ve bunların bir kısmını et ve et ürünleri oluşturmaktadır. Yetişkin bir insanın yeterli ve dengeli beslenebilmesi için günde ortalama 75-80 g protein alması, günlük alması zorunlu olan bu protein miktarının da en az % 50'sinin hayvansal kökenli gıdalardan sağlanması gerekmektedir. Özellikle organizma tarafından sentezlenemeyen eksojen aminoasitleri yeterli ve dengeli bir biçimde içermeleri, buna ilave olarak demir ve fosfor gibi bazı mineral maddeler ile B grubu vitaminleri ihtiva etmeleri nedeniyle de et ve et ürünleri beslenme açısından ayrı bir öneme sahiptir (Gökalp, 1984; Yıldırım, 1992; Arslan, 2013).

2.2. Döner Kebaplar ve Hazırlanması

Ülkemizde sevilerek yaygın bir şekilde tüketilen ve vatandaşlarımızın gittikleri ülkelere de beraberlerinde götürdükleri geleneksel gıdalarımızdan olan döner kebaplar, son yıllarda birçok ülkede popüler fast-food gıdalar arasına girmiş ve kolay ulaşılabilen lezzetli ürünler olarak yaygınlaşmıştır.

Çeşitli ülkelerde gyro, gyros, yeeros, souvlaki, shawarma ve doner kebab olarak isimlendirilen dönerler insanlar tarafından sevilerek tüketilmektedir. Döner; büyükbaş ve küçükbaş hayvanların karkas etleri ve kıymalarının veya kanatlıların karkas etleri ve kıymalarının karışımına, aynı veya farklı tür hayvanların yağları, lezzet vericiler ile diğer gıda bileşenlerinden ilave edilerek hazırlanan, şişe dizilerek silindir formu verilmiş et karışımlarının yatay veya dikey olarak döndürülerek pişirilmesiyle elde edilen et ürünüdür. Çiğ kırmızı etten üretilen dönerler; yaprak, kıyma ve karışık

döner olmak üzere üç çeşide, çiğ kanatlı etinden üretilen dönerler ise yaprak ve karışık kanatlı eti döneri olmak üzere ikiye ayrılmaktadır (Anonim, 2019).

Döner üretiminde kullanılacak kanatlı etleri (tavuk, hindi); tüy, kemik, dipçik, damar, barsak, nefes ve yemek borusu parçaları ayrılmış olan kaliteli iri gövde etlerinden seçilmelidir (Anonim, 1995). Derileriyle birlikte parçalanan, yaprak veya kıyma haline getirilen (Jöckel ve Stengel, 1984; Anonim, 1995) bu etlere tuz ve baharat karışımı serpilerek yaklaşık iki saat içinde marinasyon amacıyla diğer lezzet verici maddeler katılarak karıştırılır (Arslan, 2013). TS 11658 Döner Yapım Kuralları (Anonim, 1995)'na göre lezzet verici maddeler olarak yemeklik zeytinyağı, limon suyu, sirke, üzüm şırası, yumurta, soğan, domates, salça, süt, yoğurt ve beyaz şeker kullanılabilir.

Döner şişine sağlam yapraklardan başlanarak üst üste dizilen parçalar sıkıştırıldıktan sonra sarkan fazlalıklar tıraşlanarak alınır ve ters yumurta şekli verilir. Gazla veya elektrikle çalışan ocakların yanı sıra odun ateşi (Anonim, 1995; Arslan, 2013) veya robax camlı ısıtıcılar önünde de çevrilerek pişirilen dönerler ince dilimler halinde kesilerek servis edilir. Robax camlı ısıtıcıların kullanılması dönerlerin zehirli gazlarla temasını önlemek ve daha sağlıklı ürünler elde edilmesi açısından önemlidir (Arslan, 2013).

2.3. Et ve Et Ürünleri İle Mikroorganizmalar Arasındaki İlişki

Teknolojinin ve insanların yaşam tarzlarının hızlı bir şekilde değişmesi, ekonomik sorunlar, kadının çalışma hayatında daha çok yer almaya başlaması, ulaşım ve iş yoğunluğu gibi faktörlere bağlı olarak günümüzde hazır gıdalara olan talep giderek artmaktadır. Dünyanın birçok ülkesinde fast-food ürünler gıda endüstrisinin önemli bir parçası haline gelmiş ve bu alandaki üretim gün geçtikçe artış göstermiştir (Drewnowski ve Popkin, 1997; Griffith, 2000). Hazır gıdalara olan talebe bağlı olarak üretimin de aşırı derecede artması, bu gıdaların tüketilmesinden kaynaklanan sağlık problemlerini de beraberinde getirmektedir.

Yapılan bazı araştırmalarda (Yalçın ve Can, 2013; Öksüztepe ve Beyazgül, 2014, Sancak ve ark., 2020) et oranı fazla olan yiyeceklerin mikroorganizmaların

faaliyetleri için uygun ortamlar oluşturduğundan, üretimin tüm aşamalarında bu ürünlere bulaşan mikroorganizmaların halk sağlığını ciddi anlamda etkileyerek gıda zehirlenmelerine yol açabileceği belirtilmiştir. Bu yüzden üretimde hijyen kurallarına daha fazla özen gösterilmeli ve son ürünün mikrobiyolojik kalitesinin uygunluğuna dikkat edilmelidir.

Et ve et ürünleri; besin içeriklerinin zengin olması, pH ve su aktivitesi (a_w) değerlerinin uygun olması nedeniyle birçok mikroorganizma türünün üremesi ve gelişmesi için uygun bir ortam oluştururlar (Arslan, 2013; Uğur ve ark., 2001). Dolayısıyla üretimden tüketime kadar geçen tüm aşamalarda oluşan kontaminasyonlar da, sağlık problemlerine, ürünlerin raf ömrünün kısılmasına ve ekonomik kayıplara yol açmaktadır.

Et ürünlerindeki kontaminasyonların ilk kaynağı özellikle hammadde olarak kullanılan etler ve bunların işlendiği ortamlardır. Nitekim kesim ve parçalama sırasında et ve ürünleri birçok mikroorganizma tarafından kontamine olmaktadır (Yıldırım, 1992; Arslan, 2013). Etlerin tüketicilere kaliteli ve güvenilir bir şekilde sunulabilmesi için üreticiler ile pazarlama firmaları mevzuatlara uygun olarak gerekli hijyenik titizliği göstermeli ve ilgili otorite tarafından da denetimler düzenli bir şekilde aksatılmadan yapılmalıdır.

Etler güvenilir kaynaklardan elde edilseler bile mikroorganizma içermemeleri mümkün değildir. Sağlık kurallarına uygun bir şekilde ve çeyrek parçalara ayrılmış karkasların yüzeysel aerob mikroorganizma yükü 10^3 g/cm² civarında iken, psikrofil ve koliform grubu mikroorganizma yükü $10-10^2$ g/cm² civarındadır (Brandly ve ark., 1996).

Taze olarak veya çeşitli ürünlere dönüştürülerek tüketilebilen et, elde edilmesinden tüketime sunulmasına kadar olan bütün aşamalarda gerekli hijyenik ve teknolojik koşullar yerine getirilmediğinde çeşitli mikroorganizmalarla kontamine olmaktadır. Et ürünlerinin üretimi sırasında kullanılan birçok katkı maddesi ve üretim sırasındaki yoğun personel ve ekipman temasları da kontaminasyon tehlikesini arttırmaktadır (Arslan, 2013).

Türkiye’de önemli miktarlardaki et ve et ürününün geleneksel yöntemlerle ve kontrolsüz bir şekilde üretilmesi ile insanlarda hijyen bilincinin yeterince oluşmaması ürünlerin mikroorganizmalarla yoğun bir şekilde kontamine olmasına neden olmaktadır. İtalya’da 27 yemek fabrikasında yapılan bir çalışmada da (Legnani ve ark., 2004); pişirilmemiş et ve et ürünlerinden oluşan ürünlerden % 10.8’inin *E. coli* ile kontamine olduğu bildirilmiş, ayrıca hijyenik kaliteyi iyileştirmek için de personel eğitim programlarının ve HACCP uygulamalarının gerekli olduğu belirtilmiştir.

Bütün dünyada ve ülkemizde tüketimi gittikçe artan çiğ, yarı işlenmiş ve işlenmiş et ürünleri, son yıllarda ortaya çıkan pek çok gıda kaynaklı enfeksiyon ve intoksikasyonların da önemli bir kaynağı haline gelmiştir. Yapılan bazı araştırmalar (Baek ve ark., 2000; Inoue ve ark., 2000; Ayçiçek ve ark., 2005; Isleyici ve ark., 2006; Sancak ve ark., 2007; Cariolato ve ark., 2008) et ve et ürünlerinin birçok patojen mikroorganizmayı ve bunların toksinlerini içerebildiklerini ve bu gıdaları tüketen insanlarda önemli sağlık problemlerinin oluşabileceğini ortaya koymuştur.

Gıdaların hijyen ve sanitasyon kurallarına uygun bir şekilde üretilip üretilmediğinin belirlenebilmesi için hijyen indikatörü mikroorganizmalar ile patojen mikroorganizmaların birlikte incelenmesi önemlidir.

2.3.1. Toplam aerob mezofilik mikroorganizmaların genel özellikleri

Gıdalarda bulunan birçok mikroorganizma aerob koşullarda gelişme gösterebildiğinden dolayı, indikatör mikroorganizma olarak toplam aerob mezofilik mikroorganizma (TAMM) sayısına bakılmaktadır. Bu mikroorganizmaların sayısı, gıdanın genel hijyenik durumunu göstermesi açısından önemlidir. TAMM sayısı; gıdaların üretiminde kullanılan hammadde ve diğer yardımcı maddeler, ambalaj materyali, işleme sonrası depolama ve taşıma koşulları hakkında bilgi sahibi olunmasına yardımcı olmaktadır (Tunail, 2000). Bu sayının 10^6 kob/g’den yüksek olması gıdalarda genel olarak tat, koku ve yapı değişikliklerine neden olmaktadır. Ayrıca bu mikroorganizmalar gıdaların hijyenik kalitesi hakkında fikir verebildiği gibi, ürünün bozulduğunun veya kısa sürede bozulabileceğinin de bir göstergesi olarak kabul edilmektedir (Temiz, 2003).

2.3.2. Koliform grubu mikroorganizmaların genel özellikleri

Koliform grubu mikroorganizmalar önceden sadece suların güvenli olup olmadıklarının tespit edilmesinde kullanılmış olsalar da, günümüzde birçok gıdadaki fekal kontaminasyonların belirlenmesinde yararlanılmaktadır. Fekal koliformlar, insanların ve sıcakkanlı hayvanların sindirim sisteminde yaşayan, gıdalara dışkı ve gübre gibi kaynaklardan doğrudan veya dolaylı olarak bulaşan mikroorganizmalardır (Temiz, 2003; Ünlütürk ve Turantaş, 2003).

2.3.3. *Escherichia coli*'nin genel özellikleri

Enterobacteriaceae familyasında bulunan *E. coli*; Gram (-), fakültatif anaerob, çubuk formunda, sporsuz ve hareketsiz olma özelliği taşımasına rağmen genelde hareketli olan bir mikroorganizmadır (Temiz, 2003; Ünlütürk ve Turantaş, 2003).

Fiziksel ve kimyasal etkenlere karşı oldukça dayanıklı olan *E. coli* aylarca canlılığını kaybetmeden doğal ortamlarda kalabilmektedir. Fekal kontaminasyonların göstergesi olması ve genetik araştırmalarda da kullanılmasından dolayı en çok araştırılan mikroorganizmalar arasındadır (Tunail,2000).

2.3.4. *Staphylococcus aureus* ve koagülaz (+) *S. aureus*'un genel özellikleri

S. aureus patojen bir mikroorganizma olup, sağlıklı bir insanın deri ve burun mukozası ile kanatlıların derisinde doğal olarak bulunabilmektedir. Ayrıca toprak, su ve hayvanlardan da kolayca izole edilebilen bu mikroorganizma, birçok gıdada olduğu gibi et ve et ürünlerinde de istenmeyen bir mikroorganizmadır. Patojen olmasına rağmen gıdalarda belirli sayıda bulunmasına izin verilmektedir. Isıya dayanıklı olan bu mikroorganizmanın virülans faktörlerinden biri olan enterotoksin; hayvan veya insanlardan, et ve süt ürünlerine üretim, işleme veya depolama aşamalarında bulaşmakta ve sonuçta ciddi gıda intoksikasyonları oluşturmaktadır (Ünlütürk ve Turantaş, 2003).

Zehirlenmeye neden olan toksin üretim düzeyine *S. aureus* sayısı 10^5 kob/g'dan fazla olduğunda ulaşılır ve bu düzeyden fazla *S. aureus* içeren gıdalar kesinlikle risklidir. Ancak, gıdadaki düşük *S. aureus* sayısı da gıdanın tamamen risksiz olduğunu düşündürmemelidir (Tükel ve Doğan, 2000).

Stafilokokal intoksikasyonlar; özellikle proteince zengin olan hayvansal gıdalarda çoğalarak 10^6 - 10^7 kob/g'a kadar ulaşan enterotoksijenik stafilokokların besinlerde oluşturduğu toksinlerin alınması sonucu şekillenir. Enterotoksin içeren gıdaların vücuda alınmasından yaklaşık 1-6 saat sonra şiddetli kusma ve ishal oluşur, genellikle 24-48 saat sonunda iyileşme görülür (Ünlütürk ve Turantaş, 2003; Tükel ve Doğan, 2000).

2.3.5. Enterokok'ların genel özellikleri

Toprakta, sulara, insan ve birçok hayvanın doğal bağırsak florasında bulunan *Enterobacteriaceae* familyası üyeleri basil şeklinde, Gram (-), oksidaz (-), katalaz (+), fakültatif anaerob ve sporsuzdur. Bu mikroorganizmalar septisemi, pnömoni, kolesistit, kolanjit, peritonit, menenjit ve gastroenterit gibi birçok ciddi enfeksiyona neden olurlar (Brandly ve ark., 1996; Ustaçelebi, 1999; Ünlütürk ve Turantaş, 2003).

İnsan ve hayvan bağırsak florasının normal bir üyesi olan enterokoklar genellikle karın içi ve idrar yolu enfeksiyonlarına neden olurlar. En önemli türleri *Enterococcus faecalis* ve *Enterococcus faecium*'dur (Ünlütürk ve Turantaş, 2003). Enterokokları içeren fermente gıdalar yıllardır güvenli olarak kabul edilmelerine rağmen, bu gıdalarda bulunan enterokokların tüketicilerde ve gıda sanayiinde önemli kaygılar oluşturduğu bildirilmiştir (Cariolato ve ark., 2008).

2.3.6. Sülfite indirgeyen anaerob mikroorganizmaların genel özellikleri

Doğada insanlar ile evcil ve yabani hayvanların bağırsaklarında bulunabilen bu mikroorganizmaların et ve ürünlerindeki en önemli cinsleri *Bacillus* (*B. subtilis*, *B. cereus*, *B. licheniformis*, *B. polymxa*) ve *Clostridium*'lardır (*C. botulinum*, *C. perfringens*, *C. sporogenes*, *C. thermosaccharolyticum*). *B. cereus* insanlarda gıda zehirlenmesi yaparken, proteolitik özelliklerinden dolayı diğer *Bacillus* türleri et ve ürünlerinin kokuşmasına neden olurlar. Sporları toprakta ve sedimentlerde canlılığını sürdürür ve fekal kontaminasyonun göstergesi olarak kabul edilirler. Birçok ortamdan gıdalara bulaşabilen bu mikroorganizmaların sporları ısıya dayanıklı oldukları ve oksijenli ortamlarda üremeyi sevdiklerinden dolayı konservecilikte sorun yaratırlar (Yıldırım, 1992, Temiz, 2003). Gıdalarda bulunan *C. perfringens* ise hijyenik koşullara

dikkat etmeyen ve genellikle yemeklerini kalabalık topluluklar halinde yiyen kişilerin bağırsaklarında daha fazla bulunur (Brandly ve ark., 1996). Bu mikroorganizmalar pH 5.5-8 arasında en iyi şekilde gelişir, enterotoksin oluşumu için 6.5-7.3 pH aralığına ihtiyaç duyar ve a_w değeri 0.995'in altına düştüğünde gelişme hızları azalır. Gelişme sıcaklığı ise 37-47 °C arasında olup toksin oluşumu için en uygun sıcaklık 37 °C'dir (Temiz, 2003).

2.3.7. Maya-küflerin genel özellikleri

Maya-küflerin gıdaların mikrobiyolojik açıdan bozulmaları üzerine çok önemli etkileri bulunmaktadır. Üreyebilmeleri için gerekli olan sıcaklık aralıklarının çok geniş olması da maya-küfleri endüstride daha önemli hale getirmektedir. Gıdalardaki maya-küfler 2-9 aralığındaki pH değerlerinde ve 10-35°C'lik depolama sıcaklıklarında rahatlıkla üreyebilmektedirler. Küfler düşük a_w ve yüksek ozmotik basınç gibi çoğu mikroorganizmanın gelişemediği şartlar altında dahi gelişebilmektedir. Bazı küf türleri ise bulaştıkları gıda maddesinde gelişerek salgıladıkları toksik metabolitler ve mikotoksinler nedeniyle ölümle sonuçlanabilen zehirlenmelere yol açabilmektedirler (Durlu-Özkaya ve Kuleaşan, 2000).

2.3.8. *Salmonella* spp.'nin genel özellikleri

Salmonella spp.'nin gıdalarda sıklıkla bulunması, geniş sıcaklık aralıklarında gelişerek üreyebilmesi ile bir canlıdan başka bir canlıya bulaşma ve yayılma özelliklerinin olmasından dolayı gıda mikrobiyolojisi açısından üzerinde en çok durulan mikroorganizmalardır (Temiz, 2003; Ünlütürk ve Turantaş, 2003). *Salmonella* zehirlenmelerinin yarısından fazlasının et ve et ürünlerinden ileri geldiği ifade edilmektedir (Yıldırım, 1992).

Yaklaşık 60 °C'lik ısıtma işlemlerinde bile 1-2 dakikada canlılığını kaybedebilen *Salmonella* spp. (Quinn ve ark., 2011), ısıtma ve pişirme işlemlerinin uygun olarak yapılmadığı durumlarda canlılığını koruyabilir. Bundan dolayı, pişirme işlemlerinin etkili ısılarda yapılmasına özen gösterilmelidir. Türk Gıda Kodeksi Et, Hazırlanmış Et Karışımları ve Et Ürünleri Tebliği (Anonim, 2019)'nde de et ve et ürünlerinin pişirme işleminde ürün merkez sıcaklığının en az 72 °C'ye ulaşması gerektiği belirtilmektedir.

Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği (Anonim, 2011)'nde ısıl işlem görmüş et ürünlerinde ve TS 11859 (Anonim, 2016) pişmemiş döner etinde *Salmonella* spp.'nin 25 g örnekte hiç bulunmaması gerektiği belirtilmiştir.

2.4. Döner Kebaplar İle İlgili Yapılan Araştırmalar

Jöckel ve Stengel (1984), yetersiz pişirilme işlemi uygulanan dönerlerin mikrobiyolojik yönden stabil olmadıklarını, inceledikleri döner örneklerinde *Salmonella* spp. bulunmadığını ve yemeye hazır dönerlerin % 10'unda ise *C. perfringens* bulunduğunu bildirmişlerdir.

Stolle ve ark. (1993) Münih (Almanya)'te yaptıkları bir araştırmada, inceledikleri 44 pişmiş döner örneğinde ortalama toplam aerob mezofilik mikroorganizma sayısının 10^5 kob/g olarak belirlendiğini, hiçbir örnekte *Salmonella* spp. izole edilemediğini ve 8 örneğin *C. perfringens* yönünden pozitif olarak tespit edildiğini bildirmişlerdir.

Dığrak ve ark. (1995) Elazığ'da tüketime sunulan yaprak dönerler üzerine yaptıkları bir çalışmada, inceledikleri numunelerin % 26.6'sında *Salmonella* spp.'ye rastlandığını belirtmişler ve genel olarak incelenen dönerlerin hijyenik kalitelerinin yetersiz olduğunu ifade etmişlerdir.

Kayasoglu ve ark. (2003) Tekirdağ'da marketlerde satılan çiğ ve pişmiş dönerleri inceledikleri bir araştırmada, çiğ ve pişmiş dönerlerde sırasıyla ortalama toplam aerob mezofilik mikroorganizma sayısının 5.68 ve 4.92 \log_{10} kob/g, koliform grubu mikroorganizma sayısının 4.79 ve 2.88 \log_{10} kob/g ve maya-küf sayısının da 4.96 ve 3.55 \log_{10} kob/g olarak tespit edildiğini bildirmişler, tavuk dönerlerin et dönerlere göre daha yüksek mikroorganizma yüküne sahip olduklarını ifade etmişlerdir. İnceledikleri tüm çiğ dönerlerin *Salmonella* spp. içermesine karşılık, pişmiş tavuk dönerlerin % 80'inin ve pişmiş et dönerlerin de % 40'ının bu patojeni içerdiğini, genel olarak incelenen dönerlerin hijyenik kalitelerinin çok iyi olmadığını ve halk sağlığı için büyük riskler oluşturabileceklerini belirtmişlerdir. Ayrıca, çiğ ve pişmiş dönerlerin ortalama pH değerlerinin sırasıyla 5.86 ve 6.03 olarak belirlendiğini bildirmişlerdir.

Küpeli Gençer ve Kaya (2004) Erzurum il merkezindeki 8 farklı işletmeden belirli periyodlarla alınan 40 adet pişmiş yaprak döner numunesinin mikrobiyolojik özelliklerini inceledikleri araştırmada, numunelerdeki ortalama toplam aerob mezofilik mikroorganizma sayısının $5.1 \log_{10}$ kob/g olarak belirlendiğini bildirmişlerdir. İnceledikleri numunelerin % 45'inde koliform grubu mikroorganizma, % 60'ında *Enterobacteriaceae* ve *S. aureus*, % 67.5'inde *E. coli* ve % 85'inde de *C. perfringens* sayısının saptanabilir sınırın altında tespit edildiğini, ayrıca hiçbir numunede *Salmonella* spp.'ye rastlanmadığını belirtmişlerdir.

Gonulalan ve ark. (2004) deneysel olarak yaptıkları bir çalışmada pişirilmiş olarak $-30 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 'de depoladıkları sığır etinden üretilen geleneksel dönerlerde 0. günde ortalama toplam aerob mezofilik mikroorganizma, koliform grubu mikroorganizma ve maya-küf sayıları ile pH değerini sırasıyla $4.62 \pm 0.011 \log_{10}$ kob/g, $1.96 \pm 0.067 \log_{10}$ kob/g, $3.31 \pm 0.012 \log_{10}$ kob/g ve 6.08 ± 0.009 olarak belirlendiğini bildirmişlerdir.

Vazgecer ve ark. (2004) Türk restoranlarında tüketime sunulan 72 adet tavuk döner numunesini inceledikleri araştırmada, numunelerdeki toplam aerob mezofilik mikroorganizma sayısının 30 örnekte 10^5 - 10^6 kob/g, koliform grubu mikroorganizma sayısının 11 örnekte 10^4 - 10^5 kob/g ve *E. coli* sayısının 8 örnekte 10^2 - 10^3 kob/g arasında tespit edildiğini, ayrıca numunelerdeki ortalama pH değerinin de 6.03 ± 0.20 olarak belirlendiğini bildirmişlerdir.

Sumner ve ark. (2005) Avustralya'da kırmızı et (sığır, koyun, keçi) işleyen ve HACCP sistemini uygulamayan yemek üreticilerinden temin edilen ürünlerdeki mikrobiyal tehlike risklerini belirlemek için yaptıkları bir çalışmada; pişirme işlemi sırasında veya damlayan tepsilerde bulunan *Salmonella* spp. ile kontamine olmuş kebablar ile *Salmonella* spp. ile kontamine olmuş evde hazırlanan yiyeceklerin yüksek riskli, *Salmonella* spp. ile kontamine olmuş çiğ işlenmiş fermente etler ile hızlı ve yüksek alevde pişirilerek normal şartlarda üretilen *Salmonella* spp. ile kontamine olmuş kebabların ise orta riskli olarak tanımlandığını bildirmişlerdir.

Ergönül ve Kundakçı (2006) Manisa'da derin dondurucuda ($-18 \text{ }^{\circ}\text{C}$) depolanan çiğ tavuk dönerlerde depolama süresince meydana gelen değişimleri inceledikleri bir araştırmada; hijyenik uygulamalara ve üretim tekniklerine uyulması şartıyla kaliteli ve

sağlıklı ürünler üretilebileceğini belirtmişler ve dönerlerin kalitelerinde değişim olmaksızın üç ay süresince depolanabileceklerini bildirmişlerdir.

Al-Shadefat (2011) Amman (Ürdün)'da 6'sı tavuk ve 6'sı kırmızı et döner üreten 12 işletmeden alınan toplam 288 döner örneğini (144 tavuk döner ve 144 kırmızı et döner) incelediği bir araştırmada, dönerlerin % 5.2'sinde *Salmonella* spp. belirlendiğini bildirmiştir. İncelenen örneklerde *Salmonella* spp. tespit edilmesinin döner lokantalarının mikrobiyolojik açıdan yetersiz olmasından kaynaklandığını, bundan dolayı da halk sağlığının korunması için gerekli hijyenik tedbirlerin alınarak güvenli hijyen ölçümlerinin yapılması ve etkili izleme prosedürlerinin uygulanması gerektiğini belirtmiştir.

Bostan ve ark. (2011) İstanbul'da 20 farklı satış noktasından alınan 30 adet (16 adet kırmızı et döner, 14 adet kanatlı eti döneri) döner örneğini, üç ayrı işletmeden alınarak oda sıcaklığında bekletilen dönerlerdeki mikroorganizma sayılarında meydana gelen değişimleri ve tüketime hazır dönerlerin *S. aureus* ile kontamine edilerek oda sıcaklığında bekletilme sırasındaki gelişimini inceledikleri bir araştırmada; piyasadan alınan hiçbir örnekte *S. aureus* ve termofilik anaerob sporlu mikroorganizma tespit edilmediğini, pişmiş ve *S. aureus* ile kontamine edilen dönerlerin 6 saat bekletilmesi sırasında mikroorganizma sayılarında önemli bir artış olmadığını, ancak *S. aureus*'un 18 saatten sonra ortalama $2.3 \log_{10}$ kob/g artış gösterdiğini bildirmişler ve bu durumda aynı gün içinde tüketilemeyen dönerlerin ertesi gün tüketilmesinin sağlık sorunlarına neden olabileceğini ifade etmişlerdir. Araştırmacılar etin mikroorganizmaların faaliyetleri açısından uygun bir ortam olmasına rağmen marinasyon amacıyla kullanılan tuz, yoğurt, sirke ve limon suyu gibi yardımcı maddeler, etin pişirilmesi sırasındaki su kaybı, pişirme sırasında yağların eriyerek et parçalarının yüzeyini kaplaması ve mikroorganizmalar için gerekli oksijen temasının azalması gibi faktörlerin üründeki mikrobiyal gelişim üzerine olumsuz bir etki yaptığını belirtmişlerdir. Ayrıca, dönerlerin mikrobiyolojik kalitesinin örneklerin alındığı yerlere bağlı olarak farklılık gösterdiğini, ancak pişmiş dönerlerin mikrobiyal gelişim için uygun bir ortam oluşturmadığı sonucuna varıldığını ifade etmişlerdir.

Yalçın ve Can (2013) tüketime hazır bazı et yemeklerini (Adana kebab, tas kebab, tantuni, döner) inceledikleri bir çalışmada, örneklerin hiç birinde *Salmonella*

spp. tespit edilmediğini ve sadece bir döner örneğinde *B. cereus*, *E. coli* ve koagülaz (+) *S. aureus*'un birlikte görüldüğünü bildirmişlerdir.

Öksüztepe ve Beyazgül (2014) Elazığ'da 40'ı et döner ve 40'ı tavuk döner olmak üzere toplam 80 adet pişmiş döner örneğini inceledikleri bir araştırmada, pişmiş et döner ve tavuk döner örneklerinde sırasıyla ortalama toplam aerob mezofilik mikroorganizma sayısının 4.98 ve 5.11 log₁₀ kob/g, koliform grubu mikroorganizma sayısının 1.42 ve 2.13 log₁₀ kob/g, *E. coli* sayısının 1.01 ve 2.19 log₁₀ kob/g, *Enterobacteriaceae* sayısının 3.92 ve 4.03 log₁₀ kob/g, *Staphylococcus-Micrococcus* sayısının 3.71 ve 3.89 log₁₀ kob/g, *Lactobacillus-Leuconostoc-Pediococcus* sayısının 4.13 ve 3.64 log₁₀ kob/g ve maya-küf sayısının ise 3.34 ve 4.05 log₁₀ kob/g olarak belirlendiğini bildirmişlerdir. Ayrıca, örneklerin hiçbirinde *S. aureus* tespit edilemediğini, et döner örneklerinin 14'ünde (% 35) ve tavuk döner örneklerinin ise 18'inde (% 45) *E. coli* sayısının 1.0 log₁₀ kob/g'ın üzerinde olduğunu ifade etmişlerdir.

Seyitoğlu ve Ceylan (2014) Erzurum'da fast-food işletmelerde satışa sunulan 40 adet tavuk döner numunesini inceledikleri bir araştırmada, toplam aerob mezofilik mikroorganizma sayısının 3.36-4.61 log₁₀ kob/g, koliform grubu mikroorganizma sayısının <1-3.23 log₁₀ kob/g, *Enterobacteriaceae* sayısının <1-3.09 log₁₀ kob/g ve pH değerinin 6.01-6.49 arasında belirlendiğini bildirmişlerdir. Ayrıca, koliform grubu mikroorganizma ve *Enterobacteriaceae* sayıları yönünden bu işletmelerde uygulanan hijyen kurallarının yeterli olmadığını ifade etmişlerdir.

Ünver Alçay (2019) İstanbul'da 30 adet pişmiş tavuk döner örneğini inceledikleri araştırmada, TAMM sayısının 2.4x10³-5.0x10⁵ log₁₀ kob/g, *E. coli* sayısının <10-2.0x10¹ log₁₀ kob/g ve *S. aureus* sayısının <10-4.0x10⁴ log₁₀ kob/g olarak belirlendiğini bildirmiş, örneklerin sadece 1'inde de *Salmonella* spp. tespit edildiğini belirtmiştir. İnceledikleri örneklerin bazılarının gıda güvenliği ve halk sağlığı açısından risk oluşturabileceği sonucuna varıldığını ifade etmiştir.

Sancak ve ark. (2020) Bitlis'in Tatvan ilçesinde pişirilmiş 50 adet tavuk döner numunesini inceledikleri araştırmada, örneklerin hiçbirinde *Salmonella* spp. ve sülfid indirgeyen anaeroblara rastlanmadığını, ortalama toplam aerob mezofilik mikroorganizma sayısının 4.86±0.94 log₁₀ kob/g, koliform grubu mikroorganizma

sayısının $2.34 \pm 1.17 \log_{10}$ kob/g, *Escherichia coli* sayısının $2.84 \pm 0.85 \log_{10}$ kob/g, *Staphylococcus aureus* sayısının $4.00 \pm 1.04 \log_{10}$ kob/g, koagülaz (+) *S. aureus* sayısının $3.79 \pm 1.23 \log_{10}$ kob/g, *Enterobacteriaceae* grubu mikroorganizma sayısının $2.64 \pm 1.04 \log_{10}$ kob/g, maya-küf sayısının $2.39 \pm 1.02 \log_{10}$ kob/g, pH değerinin 6.12 ± 0.20 ve a_w değerinin 0.985 ± 0.01 olarak belirlendiğini bildirmişlerdir. Araştırma sonucunda, örneklerin genel olarak hijyenik kalitesinin iyi olmadığını, 4 örneğin *E. coli* ve 11 örneğin de *S. aureus* yönünden standartlara uymadığını, halk sağlığı açısından risk oluşturmayacak kaliteli ürün elde edilebilmesinin özellikle üretimde etkin ve yeterli pişirme tekniklerinin uygulanması ve üretim/servis sırasında hijyen kurallarına gerekli özenin gösterilmesiyle mümkün olabileceğini belirtmişlerdir.



3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Gereç

Bu tez çalışmasında; Van il merkezinde bulunan lokanta ve fast-food gıda satış yerlerinde 30'u porsiyon ve 30'u dürüm şeklinde olmak üzere pişirilmiş olarak tüketime sunulan toplam 60 adet tavuk döner kebab örneği kullanılmıştır. Tesadüfi örnekleme yöntemine göre tüketimin en yoğun olduğu öğlen saatlerinde en az 200 g olacak şekilde aseptik şartlarda steril cam kavanozlara alınan örnekler soğuk şartlarda (+4 °C) laboratuvara getirilmiş ve en kısa sürede analizler yapılmıştır (Harrigan, 1998).

3.2. Yöntem

Mikrobiyolojik analizler için; laboratuvara getirilen her örnek aseptik şartlarda steril bıçaklarla parçalanmış ve steril stomacher torbalarında 10 g örnek üzerine 90 ml steril peptonlu su ilave edilerek homojenize edilmiştir. Bu homojenizattan 1 ml alınarak 9 ml steril peptonlu su bulunan deney tüplerinde 10^{-8} 'e kadar seri desimal dilüsyonlar hazırlanmış ve steril petrielerde ekimler yapılmıştır. *Salmonella* spp. analizleri için ise homojenize edilen örneklerden 25 g alınmış ve ön zenginleştirme işlemleri gerçekleştirilmiştir. Parçalanarak homojenize edilmiş örneklerden kalan diğer kısımlar da fiziko-kimyasal analizlerde kullanılmıştır (Harrigan, 1998).

3.2.1. Mikrobiyolojik analizler

Toplam aerob mezofilik mikroorganizmaların sayısı

Plate Count Agar (Oxoid CM463)'a dökme plak yöntemiyle ekim yapılmıştır. Ekim yapılan petriyer 32±1 °C'de 48 saat aerob olarak inkübe edildikten sonra oluşan tipik koloniler sayılmıştır (Swanson ve ark., 1992; Anonymous, 2006).

Koliform grubu mikroorganizmaların sayısı

Bu amaçla Violet Red Bile Agar (Oxoid, CM107)'a dökme plak yöntemiyle ekim yapılmış ve petriyer 37 °C'de 24 saat aerob olarak inkübe edilmiştir. İnkübasyon

sonrasında presipitasyon oluşturan 1-2 mm çapındaki veya daha büyük koyu kırmızı renkli koloniler koliform grubu mikroorganizmalar olarak değerlendirilmiştir (Pichhardt, 1998).

***Esherichia coli* sayımı**

E. coli sayısının belirlenmesi için TBX Medium (Oxoid, CM0945)'a yayma plak yöntemiyle ekim yapılmış ve petriler 44 °C'de 18-24 saat aerob olarak inkübe edilmiştir. İnkübasyondan sonra üreyen mavi-yeşil renkli koloniler *E. coli* olarak değerlendirilmiştir (Pichhardt, 1998; Anonymous, 2001).

***Staphylococcus aureus* ve koagülaz (+) *S. aureus* sayımı**

S. aureus sayımında Egg Yolk Tellürit Emülsion (Oxoid SR054C) ilave edilen Baird-Parker Agar (Oxoid CM275) kullanılmıştır. Yayma plak yöntemiyle ekim yapılan petriler 37 °C'de 24-48 saat aerob olarak inkübe edilmiştir. İnkübasyondan sonra yumurta sarısı veya lesitinaz reaksiyonuna bağlı olarak etrafında bir hale oluşan tipik koloniler ile 1-3 mm çapındaki parlak, siyah renkli (tellürit reaksiyonu pozitif) ve etrafi halesiz atipik koloniler *S. aureus* olarak değerlendirilmiştir. Seçilen 5 koloniye koagülaz ve Staphylect Plus (Oxoid DR850M) testleri uygulanarak her iki testte de pozitif sonuç veren koloniler *S. aureus* sayısı ile oranlanmış ve koagülaz (+) *S. aureus* sayısı belirlenmiştir (Anonymous, 2006; Ünlütürk ve Turantaş; 2015).

Enterokok'ların sayımı

Bu amaçla Slanetz&Bartley Medium (Oxoid CM377)'a dökme plak yöntemiyle ekim yapıldıktan sonra petriler 44 °C'de 24-48 saat aerob şartlarda inkübe edilmiştir. İnkübasyondan sonra petrilerde üreyen 1-2 mm'den büyük ve pembe-kırmızıdan kahverengiye kadar değişen renklerdeki koloniler enterokok olarak değerlendirilmiştir (Baumgart, 1986; Anonymous, 2006).

Sülfid indirgeyen anaerob mikroorganizmaların sayımı

Sülfid indirgeyen anaerob mikroorganizmaların sayımında Sulphite Polymxine Sulphadiazine Agar (Merck 1.10235.0500)'a "roll tüp" tekniği uygulanarak ekim yapılmıştır. Daha sonra katılaştıran besiyeri üzerine aynı besiyerinden yaklaşık 1 ml ilave

edilerek anaerob ortam sağlanmıştır. 37 °C’de 24 saatlik inkübasyondan sonra oluşan siyah renkli koloniler değerlendirilmiştir (Harrigan, 1998).

Maya-küflerin sayımı

Örneklerdeki maya-küf sayısının belirlenmesi için Potato Dextrose Agar (Oxoid CM139B) kullanılmıştır. Besiyeri 121 °C’de 15 dakika sterilize edildikten sonra yaklaşık 50 °C’ye kadar soğutulmuş ve steril % 10’luk tartarik asitle pH değeri 3.5±0.1’e ayarlanmıştır. Dökme plak yöntemiyle ekim yapılarak petriyerler 20-25 °C’de 5-7 gün süreyle inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonunda üreyen tipik koloniler maya-küf olarak değerlendirilmiştir (Koburger ve Marth, 1984; Anonymous, 2006).

***Salmonella* spp.’nin belirlenmesi**

Her bir örnekten aseptik olarak steril cam şişelere 25’er g tartılıp üzerine 225’er ml tamponlanmış peptonlu su (Merck 1.07228) ilave edilmiş ve bu karışım 2-3 dakika homojenize edilmiştir. Elde edilen homojenizat ön zenginleştirme için 37 °C’de 24 saat inkübe edildikten sonra örneklerden 0.1’er ml alınarak içlerinde 10’ar ml Rappaport-Vasiliadis Broth (Oxoid CM866) bulunan tüplere ekim yapılmıştır. Tüpler 43 °C’de 18-24 saat inkübe edilerek selektif zenginleştirme sağlanmıştır. İnkübasyon sonrası selektif zenginleştirme sıvı besiyerinden öze ile Brilliant-Green Phenol-Red Lactose Sucrose Agar (BPLS, Merck 1.07237)’a ekim yapılarak petriyerler 37 °C’de 24-48 saat inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonrası BPLS Agar’da üreyen tipik kolonilere; Gram boyama ile bazı biyokimyasal testler (oksidaz, üreaz, sülfür, indol, motilite, glukoz, laktoz, sukroz, D-mannitol fermentasyon, lizin dekarboksilaz) uygulanmıştır. Yapılan bu testlerde uygun veya şüpheli sonuç veren mikroorganizmalara polivalan *Salmonella* antiserumu (Microgen *Salmonella* Latex 24-C008) ile aglutinasyon testi uygulanarak değerlendirme yapılmıştır (Flowers ve ark., 1992).

3.2.2. Fiziko-kimyasal analizler

pH değerinin belirlenmesi

Örneklerdeki pH değeri Gökalp ve ark. (2015) tarafından bildirilen yöntemle göre pH-metrede (Hanna® HI 221, Romanya) belirlenmiştir.

Su aktivitesi (a_w) değerinin belirlenmesi

Örneklerdeki su aktivitesi (a_w) değeri (Rahman ve Sablani, 2009) tarafından bildirilen yöntemle göre aw-metrede (Novasina® MS 1 Set, İsviçre) tespit edilmiştir.

3.2.3. İstatistiksel analizler

Analizler sonucu elde edilen bulgular arasındaki ilişkinin istatistiksel olarak önemli olup olmadığının belirlenmesi için SPSS 22.0 programında korelasyon analizleri yapılmıştır (Akgül, 1997; Anonymous, 2013).



4. BULGULAR

Van il merkezinde bulunan lokanta ve fast-food gıda satış yerlerinde pişirilmiş olarak tüketime sunulan porsiyon tavuk dönerlere ait mikrobiyolojik analiz bulguları Tablo 1’de ve fiziko-kimyasal analiz bulguları Tablo 2’de, dürüm tavuk dönerlere ait mikrobiyolojik analiz bulguları Tablo 3’de ve fiziko-kimyasal analiz bulguları Tablo 4’de sunulmuştur.

Mikrobiyolojik analizler sonucunda porsiyon tavuk döner örneklerinde belirlenen ortalama toplam aerob mezofilik mikroorganizma (TAMM) sayısının $5.03 \pm 1.44 \log_{10}$ kob/g, koliform grubu mikroorganizma sayısının $1.88 \pm 1.57 \log_{10}$ kob/g, *E. coli* sayısının $0.21 \pm 0.85 \log_{10}$ kob/g, koagülaz (+) *S. aureus* sayısının $0.44 \pm 1.17 \log_{10}$ kob/g, enterokok sayısının $0.62 \pm 1.35 \log_{10}$ kob/g, sülfid indirgeyen anaerob mikroorganizma sayısının $0.33 \pm 0.74 \log_{10}$ kob/g, maya-küf sayısının $1.45 \pm 1.28 \log_{10}$ kob/g olduğu, hiçbir örnekte de *Salmonella* spp.’nin tespit edilmediği görülmektedir (Tablo 1).

Fiziko-kimyasal analizler sonucunda porsiyon tavuk döner örneklerinde belirlenen ortalama pH değerinin 6.22 ± 0.12 ve a_w değerinin 0.990 ± 0.011 olduğu görülmektedir (Tablo 2).

Mikrobiyolojik analizler sonucunda dürüm tavuk döner örneklerinde belirlenen ortalama toplam aerob mezofilik mikroorganizma (TAMM) sayısının $5.60 \pm 1.34 \log_{10}$ kob/g, koliform grubu mikroorganizma sayısının $3.27 \pm 1.28 \log_{10}$ kob/g, *E. coli* sayısının $0.84 \pm 1.41 \log_{10}$ kob/g, koagülaz (+) *S. aureus* sayısının $0.47 \pm 1.30 \log_{10}$ kob/g, enterokok sayısının $0.73 \pm 1.49 \log_{10}$ kob/g, sülfid indirgeyen aneorob mikroorganizma sayısının $0.32 \pm 0.73 \log_{10}$ kob/g ve maya-küf sayısının $2.25 \pm 0.98 \log_{10}$ kob/g olduğu, *Salmonella* spp.’nin ise hiçbir örnekte tespit edilmediği görülmektedir (Tablo 3).

Fiziko-kimyasal analizler sonucunda dürüm tavuk döner örneklerinde belirlenen ortalama pH değerinin 6.14 ± 0.23 ve a_w değerinin 0.987 ± 0.011 olduğu görülmektedir (Tablo 4).

Tablo 1. Porsiyon tavuk döner örneklerinde belirlenen mikrobiyolojik analiz bulguları (log₁₀ kob/g).

| Örnek No | TAMM | Koliform | <i>E. coli</i> | Koag. (+) <i>S. aureus</i> | Enterokok | SİA | Maya-küf | <i>Salm.</i> spp. |
|----------------|------------------|------------------|------------------|-------------------------------|-------------------|------------------|------------------|----------------------|
| 1 | 4.60 | 2.48 | <2.0 | <2.0 | <1.0 | <1.0 | <1.0 | TE |
| 2 | 5.30 | 3.88 | 4.26 | <2.0 | <1.0 | 2.00 | <1.0 | TE |
| 3 | 5.30 | 2.48 | <2.0 | <2.0 | 4.42 | 3.00 | 1.00 | TE |
| 4 | 4.88 | 2.00 | <2.0 | <2.0 | <1.0 | 1.00 | 2.16 | TE |
| 5 | 6.18 | <1.0 | <2.0 | <2.0 | <1.0 | <1.0 | <1.0 | TE |
| 6 | 4.48 | 2.30 | <2.0 | <2.0 | <1.0 | <1.0 | 2.57 | TE |
| 7 | 5.04 | 4.15 | <2.0 | <2.0 | 2.00 | <1.0 | <1.0 | TE |
| 8 | 5.00 | <1.0 | <2.0 | <2.0 | <1.0 | 1.00 | 1.70 | TE |
| 9 | 4.30 | <1.0 | <2.0 | <2.0 | <1.0 | <1.0 | <1.0 | TE |
| 10 | <1.0 | <1.0 | <2.0 | <2.0 | <1.0 | <1.0 | <1.0 | TE |
| 11 | 3.30 | <1.0 | <2.0 | <2.0 | <1.0 | <1.0 | <1.0 | TE |
| 12 | 4.26 | 1.30 | <2.0 | <2.0 | <1.0 | <1.0 | <1.0 | TE |
| 13 | 4.39 | 2.20 | <2.0 | <2.0 | <1.0 | <1.0 | 1.78 | TE |
| 14 | 7.17 | 1.30 | <2.0 | <2.0 | <1.0 | <1.0 | 2.45 | TE |
| 15 | 7.61 | 2.89 | <2.0 | <2.0 | <1.0 | <1.0 | 3.34 | TE |
| 16 | 4.86 | 2.72 | <2.0 | <2.0 | <1.0 | <1.0 | 2.95 | TE |
| 17 | 4.26 | <1.0 | <2.0 | <2.0 | <1.0 | <1.0 | 3.48 | TE |
| 18 | 4.34 | <1.0 | <2.0 | <2.0 | <1.0 | 1.00 | 2.00 | TE |
| 19 | 4.86 | 4.26 | <2.0 | <2.0 | <1.0 | <1.0 | <1.0 | TE |
| 20 | 5.04 | <1.0 | <2.0 | <2.0 | <1.0 | <1.0 | <1.0 | TE |
| 21 | 5.00 | 1.70 | <2.0 | <2.0 | <1.0 | <1.0 | 2.04 | TE |
| 22 | 5.64 | 4.33 | <2.0 | 3.48 | 2.15 | 1.78 | 2.16 | TE |
| 23 | 5.21 | 3.97 | <2.0 | <2.0 | 3.94 | <1.0 | 3.84 | TE |
| 24 | 8.22 | 3.49 | <2.0 | 2.85 | <1.0 | <1.0 | 2.00 | TE |
| 25 | 4.54 | 3.70 | 2.00 | <2.0 | 4.03 | <1.0 | 2.50 | TE |
| 26 | 4.75 | 1.85 | <2.0 | 2.60 | 2.04 | <1.0 | 2.08 | TE |
| 27 | 6.11 | 2.95 | <2.0 | 4.30 | <1.0 | <1.0 | 2.95 | TE |
| 28 | 4.08 | 2.49 | <2.0 | <2.0 | <1.0 | <1.0 | 1.60 | TE |
| 29 | 5.43 | <1.0 | <2.0 | <2.0 | <1.0 | <1.0 | 1.00 | TE |
| 30 | 6.83 | <1.0 | <2.0 | <2.0 | <1.0 | <1.0 | <1.0 | TE |
| Min. | <1.0 | <1.0 | <2.0 | <2.0 | <1.0 | <1.0 | <1.0 | - |
| Maks. | 8.22 | 4.33 | 4.26 | 4.30 | 4.42 | 3.00 | 3.84 | - |
| Ort.±SS | 5.03±1.44 | 1.88±1.57 | 0.21±0.85 | 0.44±1.17 | 0.62 ±1.35 | 0.33±0.74 | 1.45±1.28 | - |

TAMM: Toplam Aerob Mezofilik Mikroorganizma, Koag.: Koagülaz, SİA: Sülfid İndirgeyen Anaeroblar, *Salm.*: *Salmonella*, Min.: Minimum, Maks.: Maksimum, Ort.: Ortalama, SS: Standart Sapma, TE: Tespit Edilemedi

Tablo 2. Porsiyon tavuk döner örneklerinde belirlenen fiziko-kimyasal analiz bulguları.

| Örnek No | pH değeri | Su aktivitesi (a_w) değeri |
|--------------------|------------------|---|
| 1 | 6.23 | 0.993 |
| 2 | 6.18 | 0.996 |
| 3 | 6.24 | 0.992 |
| 4 | 6.06 | 0.988 |
| 5 | 6.19 | 0.987 |
| 6 | 6.20 | 0.981 |
| 7 | 6.10 | 0.999 |
| 8 | 6.23 | 0.998 |
| 9 | 6.19 | 0.989 |
| 10 | 6.22 | 0.999 |
| 11 | 6.36 | 0.997 |
| 12 | 6.45 | 0.992 |
| 13 | 6.22 | 0.987 |
| 14 | 6.28 | 0.973 |
| 15 | 6.24 | 0.996 |
| 16 | 6.29 | 0.984 |
| 17 | 6.28 | 0.989 |
| 18 | 6.21 | 0.995 |
| 19 | 6.25 | 0.994 |
| 20 | 6.20 | 0.997 |
| 21 | 5.78 | 0.986 |
| 22 | 6.18 | 0.994 |
| 23 | 6.26 | 0.990 |
| 24 | 6.22 | 0.999 |
| 25 | 6.32 | 0.998 |
| 26 | 6.17 | 0.998 |
| 27 | 6.16 | 0.951 |
| 28 | 6.21 | 0.961 |
| 29 | 6.26 | 0.990 |
| 30 | 6.43 | 0.992 |
| Minimum | 5.78 | 0.951 |
| Maksimum | 6.45 | 0.999 |
| Ortalama±SS | 6.22±0.12 | 0.990±0.011 |

SS: Standart Sapma, TE: Tespit Edilemedi

Tablo 3. Dürüm tavuk döner örneklerinde belirlenen mikrobiyolojik analiz bulguları (log₁₀ kob/g).

| Örnek No | TAMM | Koliform | <i>E. coli</i> | Koag. (+) <i>S. aureus</i> | Enterokok | SİA | Maya-küf | <i>Salm.</i> spp. |
|----------------|------------------|------------------|------------------|-------------------------------|------------------|------------------|------------------|----------------------|
| 1 | 4.90 | 4.04 | <2.0 | <2.0 | <1.0 | <1.0 | 3.21 | TE |
| 2 | 5.70 | 3.08 | <2.0 | <2.0 | 3.34 | <1.0 | 1.78 | TE |
| 3 | 5.49 | 3.00 | <2.0 | <2.0 | <1.0 | <1.0 | <1.0 | TE |
| 4 | 5.16 | 4.45 | 2.30 | 2.48 | <1.0 | <1.0 | 1.90 | TE |
| 5 | 4.90 | 4.51 | 2.00 | <2.0 | <1.0 | <1.0 | 1.48 | TE |
| 6 | 3.43 | 2.00 | <2.0 | <2.0 | <1.0 | <1.0 | <1.0 | TE |
| 7 | 6.26 | 3.48 | <2.0 | 5.52 | <1.0 | <1.0 | 2.00 | TE |
| 8 | 6.91 | 4.43 | 2.00 | <2.0 | <1.0 | <1.0 | 2.69 | TE |
| 9 | 5.91 | 4.83 | 4.81 | <2.0 | <1.0 | <1.0 | 1.60 | TE |
| 10 | 5.12 | 4.48 | 4.06 | <2.0 | 5.24 | <1.0 | 2.60 | TE |
| 11 | 3.30 | 3.20 | <2.0 | 3.30 | <1.0 | <1.0 | <1.0 | TE |
| 12 | 4.26 | 3.85 | 2.00 | <2.0 | <1.0 | <1.0 | 2.68 | TE |
| 13 | 4.39 | 4.18 | 2.00 | <2.0 | <1.0 | <1.0 | 2.39 | TE |
| 14 | 7.17 | 4.76 | <2.0 | <2.0 | <1.0 | <1.0 | 2.48 | TE |
| 15 | 7.61 | 4.51 | 2.95 | <2.0 | <1.0 | <1.0 | 3.12 | TE |
| 16 | 4.71 | 3.55 | <2.0 | <2.0 | <1.0 | <1.0 | 2.54 | TE |
| 17 | 5.84 | 4.41 | <2.0 | <2.0 | <1.0 | <1.0 | 2.60 | TE |
| 18 | 4.28 | 1.48 | <2.0 | <2.0 | 3.47 | 1.00 | 3.18 | TE |
| 19 | 4.28 | <1.0 | <2.0 | <2.0 | <1.0 | <1.0 | 1.00 | TE |
| 20 | 6.30 | 3.16 | <2.0 | <2.0 | <1.0 | 1.00 | 3.30 | TE |
| 21 | 7.83 | 1.60 | <2.0 | <2.0 | 4.03 | 1.00 | 3.38 | TE |
| 22 | 8.23 | 2.36 | <2.0 | <2.0 | <1.0 | 1.93 | 3.12 | TE |
| 23 | 5.30 | 2.95 | <2.0 | <2.0 | <1.0 | <1.0 | 2.57 | TE |
| 24 | 4.69 | 1.00 | <2.0 | <2.0 | 1.00 | 1.60 | 1.93 | TE |
| 25 | 4.80 | 2.45 | <2.0 | <2.0 | <1.0 | <1.0 | 3.21 | TE |
| 26 | 7.40 | 2.81 | <2.0 | <2.0 | <1.0 | <1.0 | 2.55 | TE |
| 27 | 4.83 | 1.78 | <2.0 | <2.0 | <1.0 | <1.0 | 1.78 | TE |
| 28 | 7.41 | 4.15 | 2.95 | 2.85 | 1.78 | 3.00 | 3.42 | TE |
| 29 | 4.60 | 5.17 | <2.0 | <2.0 | 3.06 | <1.0 | 2.90 | TE |
| 30 | 7.04 | 2.51 | <2.0 | <2.0 | <1.0 | <1.0 | 2.15 | TE |
| Min. | 3.30 | <1.0 | <2.0 | <2.0 | <1.0 | <1.0 | <1.0 | - |
| Maks. | 8.23 | 5.17 | 4.81 | 5.52 | 5.24 | 3.00 | 3.42 | - |
| Ort.±SS | 5.60±1.34 | 3.27±1.28 | 0.84±1.41 | 0.47±1.30 | 0.73±1.49 | 0.32±0.73 | 2.25±0.98 | - |

TAMM: Toplam Aerob Mezofilik Mikroorganizma, Koag.: Koagülaz, SİA: Sülfid İndirgeyen Anaeroblar, *Salm.*: *Salmonella*, Min.: Minimum, Maks.: Maksimum, Ort.: Ortalama, SS: Standart Sapma, TE: Tespit Edilemedi

Tablo 4. Dürüm tavuk döner örneklerinde belirlenen fiziko-kimyasal analiz bulguları.

| Örnek No | pH değeri | Su aktivitesi (a_w) değeri |
|--------------------|------------------|--------------------------------|
| 1 | 6.07 | 0.993 |
| 2 | 6.17 | 0.966 |
| 3 | 6.09 | 1.000 |
| 4 | 5.88 | 0.997 |
| 5 | 6.03 | 0.955 |
| 6 | 6.20 | 0.998 |
| 7 | 6.18 | 1.000 |
| 8 | 6.08 | 0.978 |
| 9 | 6.19 | 1.000 |
| 10 | 6.35 | 0.985 |
| 11 | 6.15 | 0.991 |
| 12 | 6.20 | 0.975 |
| 13 | 6.03 | 1.000 |
| 14 | 6.02 | 1.000 |
| 15 | 5.12 | 0.997 |
| 16 | 6.30 | 0.994 |
| 17 | 6.27 | 0.980 |
| 18 | 6.23 | 0.990 |
| 19 | 5.88 | 0.993 |
| 20 | 6.16 | 0.978 |
| 21 | 6.21 | 1.000 |
| 22 | 6.19 | 0.990 |
| 23 | 6.40 | 0.987 |
| 24 | 6.22 | 0.977 |
| 25 | 6.30 | 0.997 |
| 26 | 6.21 | 0.973 |
| 27 | 6.28 | 0.999 |
| 28 | 6.25 | 0.992 |
| 29 | 6.17 | 0.989 |
| 30 | 6.31 | 1.000 |
| Minimum | 5.12 | 0.955 |
| Maksimum | 6.40 | 0.999 |
| Ortalama±SS | 6.14±0.23 | 0.987±0.011 |

SS: Standart Sapma, TE: Tespit Edilemedi

Tablo 5. Porsiyon tavuk döner örneklerinde belirlenen bulgular arasındaki korelasyonlar.

| İncelenen parametreler | pH | a _w | TAMM | Koliform | <i>E. coli</i> | K. (+) <i>S. aureus</i> | Enterokok | SİA | Maya-küf |
|-------------------------|-------|----------------|------|----------|----------------|-------------------------|-----------|-------|----------|
| pH | 1 | | | | | | | | |
| a _w | ,125 | 1 | | | | | | | |
| TAMM | -,001 | -,137 | 1 | | | | | | |
| Koliform | -,170 | -,065 | ,282 | 1 | | | | | |
| <i>E. coli</i> | ,011 | ,166 | ,004 | ,315 | 1 | | | | |
| K. (+) <i>S. Aureus</i> | -,141 | -,271 | ,308 | ,331 | -,096 | 1 | | | |
| Enterokok | ,049 | ,218 | ,011 | ,456* | ,126 | ,101 | 1 | | |
| SİA | -,101 | ,174 | ,050 | ,193 | ,355 | ,075 | ,381 | 1 | |
| Maya-küf | -,145 | -,331 | ,282 | ,280 | -,130 | ,279 | ,231* | -,055 | 1 |

a_w: Su aktivitesi; TAMM: Toplam Aeorob Mezofilik Mikroorganizma, *E. coli*: *Esherichia coli*; K. (+) *S. aureus*: Koagülaz (+) *Staphylococcus aureus*, SİA: Sülfid İndirgeyen Aneoroblar, *: p<0.05.

Tablo 5 incelendiğinde porsiyon tavuk döner örneklerinde belirlenen enterokoklar ile koliform grubu mikroorganizmalar ve maya-küf arasında istatistiksel olarak pozitif yönlü önemli bir ilişki (p<0.05) olduğu görülmektedir.

Tablo 6. Dürüm tavuk döner örneklerinde belirlenen bulgular arasındaki korelasyonlar.

| İncelenen parametreler | pH | a _w | TAMM | Koliform | <i>E. coli</i> | K. (+) <i>S. aureus</i> | Enterokok | SİA | Maya-küf |
|-------------------------|-------|----------------|--------|----------|----------------|-------------------------|-----------|------|----------|
| pH | 1 | | | | | | | | |
| a _w | -,130 | 1 | | | | | | | |
| TAMM | -,188 | ,016 | 1 | | | | | | |
| Koliform | -,200 | -,121 | ,156 | 1 | | | | | |
| <i>E. coli</i> | -,278 | -,075 | ,108 | ,556** | 1 | | | | |
| K. (+) <i>S. Aureus</i> | -,006 | ,281 | ,002 | ,131 | ,043 | 1 | | | |
| Enterokok | ,224 | -,103 | ,025 | -,039 | ,135 | -,094 | 1 | | |
| SİA | ,157 | ,006 | ,378 | -,235 | ,030 | ,148 | ,239 | 1 | |
| Maya-küf | ,014 | ,007 | ,503** | ,208 | ,098** | -,172 | ,277 | ,377 | 1 |

a_w: Su aktivitesi; TAMM: Toplam Aeorob Mezofilik Mikroorganizma, *E. coli*: *Esherichia coli*; K. (+) *S. aureus*: Koagülaz (+) *Staphylococcus aureus*, SİA: Sülfid İndirgeyen Aneoroblar, **: p<0.01.

Tablo 6 incelendiğinde dürüm tavuk döner örneklerinde belirlenen TAMM ile maya-küf, *E. coli* ile de koliform grubu mikroorganizmalar ve maya-küf arasında istatistiksel olarak pozitif yönlü önemli bir ilişki (p<0.01) olduğu görülmektedir.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada, Van'da sayıları oldukça fazla olan büyük ve küçük ölçekli döner satışı yapan işletmelerde tüketime sunulan 60 adet tavuk döner örneği (30 porsiyon tavuk döner, 30 dürüm tavuk döner) materyal olarak kullanılmıştır.

Aseptik şartlarda alınmış olan örneklerde toplam aerob mezofilik mikroorganizmalar, koliform grubu mikroorganizmalar, *Esheria coli*, koagülaz (+) *Staphylococcus aureus*, enterokoklar, sülfid indirgeyen anaerob mikroorganizmalar, maya-küfler ile *Salmonella spp.*'nin varlığı ve yaygınlığı tespit edilmiştir.

Ayrıca örneklerin pH ve su aktivitesi (a_w) değerleri belirlenmiş ve tüm parametreler arasındaki istatistiksel ilişkiler irdelenmiştir. Yapılan analizler ve değerlendirmeler neticesinde incelenen porsiyon tavuk döner ve dürüm tavuk döner örneklerinin mikrobiyolojik kaliteleri arasında farklılıklar olduğu gözlenmiştir.

Porsiyon tavuk döner örneklerinde TAMM sayısı $<1.0-8.22 \log_{10}$ kob/g arasında ve ortalama $5.03 \pm 1.44 \log_{10}$ kob/g olarak belirlenmiştir. Dürüm tavuk döner örneklerinde ise TAMM sayısı $3.30-8.23 \log_{10}$ kob/g arasında ve ortalama $5.60 \pm 1.34 \log_{10}$ kob/g olarak tespit edilmiştir. Porsiyon tavuk döner örneklerinde tespit edilen ortalama TAMM sayısı Küpeli Gençer ve Kaya (2004)'nin yaprak dönerlerde bildirdikleri ortalama TAMM sayısı ($5.1 \log_{10}$ kob/g) ile benzer bulunurken, dürüm tavuk döner örneklerinde tespit edilen ortalama TAMM sayısı ise Kayisoglu ve ark. (2003)'nin çiğ dönerlerde bildirdikleri ortalama TAMM sayısı ($5.68 \log_{10}$ kob/g) ile benzer bulunmuştur. Ünver Alçay (2019)'in İstanbul'da satışa sunulan 30 adet pişmiş tavuk döner örneğinde bildirdiği ortalama $4.353 \pm 0.149 \log_{10}$ kob/g değeri ile Sancak ve ark. (2020)'nin Bitlis'in Tatvan ilçesinde farklı lokanta ve işletmelerde pişirilmiş olarak tüketime sunulan tavuk dönerlerde bildirdikleri ortalama $4.86 \pm 0.94 \log_{10}$ kob/g değerinin, bu çalışmada porsiyon ve dürüm tavuk döner örneklerinde belirlenen değerlere kıyasla daha düşük olduğu görülmektedir.

Bu çalışmada porsiyon ve dürüm tavuk döner örneklerinde belirlenen TAMM sayıları ile diğer çalışmalardaki bulgular arasındaki farklılıkların; üretimde kullanılan

tavuk etleri ile marinyasyon amacıyla kullanılan baharatlar ve diğerk katkı maddelerinin hijyenik kalitesinden, müşteri yoğunluğuna bağlı olarak dđnerlerin yeterince pişirilmemiş kısımlarının alınmasından ve servis sunumları sırasında oluşan kontaminasyonlardan kaynaklandığı düşünölmektedir. Dürüm tavuk dđner örneklerinde belirlenen ortalama TAMM sayısının Kayisoglu ve ark. (2003)'nın çiğ dđnerlerde bildirdikleri değer ile yakın bulunması düşöndürücüdür. Dolayısıyla dđnerlerin üretiminde kullanılan et, baharat ve katkı maddelerindeki mevcut mikrobiyal yükün, hazırlama aşamalarında yapılan yanlış uygulamalarla beraber sunum sırasında kullanılan salata malzemelerinin hijyenik kalitesinin ve pişirme işleminden sonraki aşamalarda oluşan kontaminasyonların halk sağlığı açısından önemli riskler oluşturması kaçınılmazdır. Dürüm tavuk dđner örneklerinde belirlenen TAMM sayısı ile maya-küf arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişki ($p<0.01$) bulunması oluşabilecek risklere işaret etmektedir.

Kanatlıların hijyenik kurallara uyulmadan yapılan kesim işlemlerinde kişisel ve çevresel kontaminasyonlara bağlı olarak özellikle deride mikroorganizma yükü artmaktadır (Uğur ve ark., 2001; Marriott ve ark., 2018). Kanatlı etinden üretilen dđnerlerde kontamine olmuş derilerin kullanılması, uygulanan ısıl işlemlere rağmen son ürünlerdeki mikrobiyolojik kaliteyi olumsuz bir şekilde etkileyebilmektedir. Pişirilmiş olarak kanatlı etinden üretilen dđnerlerde kırmızı etlerden üretilen dđnerlere göre daha fazla mikrobiyal yükün belirlendiğini bildiren farklı çalışmalara (Acar, 1996; Kayisoglu ve ark., 2003; Yuksek ve ark., 2009; Bostan ve ark., 2011; Öksüztepe ve Beyazgöl, 2014; Kaya ve ark., 2018;) ait bulgular, bu düşönceyi destekler mahiyettedir.

Koliform grubu mikroorganizmalar porsiyon tavuk dđner örneklerinde $<1.0-4.33 \log_{10}$ kob/g arasında ve ortalama $1.88\pm 1.57 \log_{10}$ kob/g, dürüm tavuk dđner örneklerinde ise $<1.0-5.17 \log_{10}$ kob/g arasında ve ortalama $3.27\pm 1.28 \log_{10}$ kob/g olarak tespit edilmiştir. Yapılan farklı çalışmalarda pişmiş dđnerlerde $2.13\pm 0.21 \log_{10}$ kob/g (Öksüztepe ve Beyazgöl, 2014), $2.34\pm 1.17 \log_{10}$ kob/g (Sancak ve ark., 2020) ve $2.88 \log_{10}$ kob/g (Kayisoglu ve ark., 2003) olarak bildirilen ortalama koliform grubu mikroorganizma sayılarının, bu çalışmada porsiyon tavuk dđner örneklerinde belirlenen değerden ($1.88\pm 1.57 \log_{10}$ kob/g) daha yüksek ve dürüm tavuk dđner örneklerinde belirlenen değerden ($3.27\pm 1.28 \log_{10}$ kob/g) ise daha düşük olduğu görölmektedir.

İncelenen dürüm tavuk döner örneklerinde bu mikroorganizma sayısının porsiyon tavuk döner örneklerinde belirlenen sayıdan daha yüksek olması, servis ve satış sırasında kullanılan ambalaj ve salata malzemeleri ile yeterince hijyenik olmayan mutfak aletlerinden kaynaklandığını düşündürmektedir.

Piştirilmiş veya ısıl işlem görmüş gıdalarda koliform grubu mikroorganizmaların bulunması; ısıl işlemlerin etkin olarak yapılmadığını, gıdaların üretimleri sırasındaki koşulların yetersizliğini veya üretimden sonraki aşamalarda tekrar kontaminasyonların oluştuğunu göstermektedir (Gökten, 1985; Uğur ve ark., 2001; Erol, 2007). Porsiyon tavuk döner örneklerinde belirlenen koliform grubu mikroorganizmalar ile enterokoklar arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişki ($p < 0.05$) bulunması da incelenen örneklerde uygulanan ısıl işlemlerin yetersizliği ile üretim sonrasında oluşan kontaminasyonların olduğunu göstermektedir.

Elazığ'da satışa sunulan 40 adet pişmiş tavuk döner örneğinin 30'unda koliform grubu mikroorganizmaların belirlenmesinde üretimde kullanılan tavuk derilerinin etkili olabileceği belirtilmiştir (Öksüztepe ve Beyazgül, 2014). Van'da satışa sunulan tavuk dönerlerin üretiminde de muhtemelen kullanıldığı düşünülen tavuk derilerinin ve yetersiz veya yanlış yapılan pişirme işlemlerinin, ayrıca hijyen bilgisinden yoksun personellerin işletmelerde çalıştırılmalarının incelenen örneklerin çoğunda 3-4 \log_{10} kob/g seviyelerinde koliform grubu mikroorganizmaların belirlenmesinde etkili faktörler olduğu düşünülmektedir. Dürüm tavuk döner örneklerinde belirlenen koliform grubu mikroorganizmalar ile *E. coli* arasında belirlenen pozitif yönlü $p < 0.01$ düzeyinde önemli bir ilişki bulunması bu durumu desteklemektedir.

Dönerlerin dış yüzeylerinde bulunması muhtemel mikroorganizmalar uygun sıcaklık ve sürelerde aktivitelerini yitirilerde (Acar, 1996), genellikle müşteri yoğunluğunun olduğu öğlen vakitlerinde yeterli pişirme süresine uyulmadan ve talebin hızlı bir şekilde karşılanmaya çalışılmasından dolayı ısının yeterli derinliğe ulaşmayan iç kısımlarının alınarak kalın dilimler şeklinde kesilmesi mikrobiyolojik riskleri artırır ve halk sağlığı açısından risk oluşturabilir. Bu görüş, hızlı servis yapabilmek için iç kısımlarına yeterli sıcaklık ulaşmadan kesilen dönerlerde patojenlerin inaktivasyonunda başarıya ulaşmanın mümkün olmayacağını bildiren Todd ve ark. (1986)'nın ifadeleriyle uyumludur.

Yapılan bu çalışmada *E. coli* sayısı porsiyon tavuk döner örneklerinde $<2.0-4.26 \log_{10}$ kob/g arasında ve ortalama $0.21 \pm 0.85 \log_{10}$ kob/g, dürüm tavuk döner örneklerinde ise $<2.0-4.81 \log_{10}$ kob/g arasında ve ortalama $0.84 \pm 1.41 \log_{10}$ kob/g olarak belirlenmiştir. Van'da pişirilmiş olarak tüketime sunulan porsiyon ve dürüm tavuk döner örneklerinde belirlenen ortalama *E. coli* sayıları, Sancak ve ark. (2020)'nin Tatvan'da pişirilmiş olarak tüketime sunulan tavuk dönerlerde bildirdikleri ortalama değerden ($2.84 \pm 0.85 \log_{10}$ kob/g) daha düşüktür. Porsyev (2019) Karaman'da 20 farklı işletmeden alınan çiğ ve pişmiş tavuk dönerlerin hiçbirinde *E. coli*'ye rastlanmadığını bildirirken, Lengani ve ark. (2004) ise İtalya'da inceledikleri çiğ et ve et ürünlerinin % 10.8'inin *E. coli* ile enfekte olduğunu bildirmişlerdir. Pişirilmiş olarak tüketime sunulan dönerlerde *E. coli*'nin belirlenmesi, talebin fazla olduğu zamanlarda etin yeterince pişirilmeden kalın dilimler halinde kesilmesine bağlı olarak bu mikroorganizmanın aktivitesini yitirmemesine, işletmelerde görevli personelin hijyen bilincindeki eksikliklere ve sunum sırasında oluşan kontaminasyonlara bağlanabilir.

Porsiyon tavuk döner örneklerinin 2 (% 6.66) sinde, dürüm tavuk döner örneklerinin ise 9 (% 30)'unda *E. coli* tespit edilmiştir. Isıl işlem görmemiş döner etlerinde bile (Anonim, 2016), beş örneğin ikisinde bulunabilecek en fazla *E. coli* sayısı 1×10^3 kob/g'dır. Bu çalışmada incelenen porsiyon tavuk döner örneklerinin 1 (% 3.33)'i ve dürüm tavuk döner örneklerinin 2 (% 6.66)'si TS 11859 Pişmemiş Döner Eti Standardı (Anonim, 2016)'nda belirtilen kritere uygun bulunmamıştır. Hammadde olarak kullanılan tavuk etlerinin kesim ve parçalama aşamalarında yoğun bir şekilde patojen mikroorganizmalarla kontamine olması, işletmelerde yapılan üretimlerde hijyen kriterlerine yeteri kadar özen gösterilmemesi veya dönerlerin üretiminde yetersiz şekillerde uygulanan ısıl işlemler incelenen bazı örneklerde *E. coli*'nin tespit edilmesindeki önemli etkenler olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca dürüm döner örneklerinde daha yüksek oranda (% 30) *E. coli* tespit edilmiş olmasının, özellikle dürüm dönerlerin servise hazırlanması sırasında kullanılan malzemelerden ve kişisel hijyen tedbirlerine özen gösterilmemesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Doyle ve Cliver (1990)'in pişirilmiş ürünlerde bu mikroorganizmanın belirlenmesinin fekal bir kontaminasyona işaret ettiğini ve bunun üretim sırasında hijyen kurallarına uyulmadığının bir göstergesi olduğunu ifade etmeleri ile Uğur ve ark. (2001)'nin

standart ve yeterli düzeylerde yapılan pişirme uygulamalarının gıdalardaki *E. coli*'yi inaktive ettiğini belirtmeleri bu düşünceleri destekler niteliktedir.

Piştirilmiş ürünlerin pişirildikten sonra uygun olmayan ortamlarada bekletilmesi, mikroorganizmaların üründe çoğalarak gıda zehirlenmelerine neden olması açısından çok tehlikelidir (Uğur ve ark., 2001). Üretildikleri gün içerisinde tüketilemeyen dönerlerin ertesi gün tekrar servis edilmesi ilgili gıdanın mikrobiyolojik kalitesini sakıncalı hale getirmektedir (Küpeli Gençer ve Kaya, 2004; Cebirbay, 2007). Ayrıca, Sancak ve ark. (2020)'nın da belirttiği gibi dönerlerin kesilmiş halde bekletilmesi veya paket servisi şeklinde ulaştırılacak dönerlerin geç vakitlerde müşterilere teslim edilmesi, halk sağlığı açısından potansiyel bir risk oluşturabilir. Nitekim, dönerlerin satış noktalarındaki raf ömrünün en fazla 12 saat olması gerektiği ilgili Tebliğ (Anonim, 2019)'de de ifade edilmektedir.

Quinn ve ark. (2011) ile Buhinia (2018), ısıtma işlemleriyle inaktif duruma gelen *S. aureus*'un salgıladığı enterotoksinlerin aktivitesini kaybetmediğini ifade etmektedirler. Gıdalar ile toksinlerin alınması sonucunda bir toksikasyon olduğu ve *S. aureus*'un piştirilmiş ürünlerde tespit edilmesinin yetersiz yapılan ısıtma işlemleri ile sekonder kontaminasyonlardan kaynaklandığı bildirilmektedir (Peacock, 2006; Seo ve Bohach, 2013). Gıda kaynaklı zehirlenmeler; patojen mikroorganizmaları veya toksinini içeren gıdaların tüketilmesi sonucu ortaya çıkmakta ve bu gıdalar arasında da et ürünleri önemli bir rol oynamaktadır.

Bu çalışmada porsiyon tavuk döner örneklerinde koagülaz (+) *S. aureus* sayısı $<2.0-4.30 \log_{10}$ kob/g arasında ve ortalama $0.44 \pm 1.17 \log_{10}$ kob/g olarak belirlenirken, dürüm tavuk döner örneklerinde ise bu sayı $<2.0-5.52 \log_{10}$ kob/g arasında ve ortalama $0.47 \pm 1.30 \log_{10}$ kob/g olarak tespit edilmiştir. Ayçiçek ve ark. (2005) Ankara'daki askeri kafeteryalarda inceledikleri döner örneklerinde, Bostan ve ark. (2011) İstanbul'da ve Porsyyev (2019) Karaman'da inceledikleri tavuk döner örneklerinde *S. aureus*'a rastlanmadığını belirtmişlerdir. Vazgecer ve ark. (2004) piştirilmiş tavuk dönerlerin % 50'sinde stafilokokların belirlendiğini, ancak koagülaz (+) *S. aureus*'a inceledikleri hiçbir örnekte rastlanmadığını bildirmişlerdir. Cebirbay (2007) Konya'da inceledikleri kırmızı et döner örneklerinde *S. aureus* sayısının ortalama $0.81 \pm 0.38 \log_{10}$ kob/g, Sancak ve ark. (2020) da Tatvan'da inceledikleri piştirilmiş tavuk dönerlerde ortalama *S.*

aureus sayısının 4.00 ± 1.04 ve koagülaz (+) *S. aureus* sayısının ise $3.79 \pm 1.23 \log_{10}$ kob/g olarak belirlendiğini belirtmişlerdir. Topçu (2006) ile Nur ve ark. (2016) inceledikleri dönerlerde koagülaz (+) *S. aureus* tespit edildiğini, ancak belirlenen seviyelerin gıda güvenliğini tehdit edecek düzeylerde olmadığını bildirmişlerdir. Daha önce yapılan çalışmalarda bildirilen bulgular ile bu çalışmada elde edilen bulgular arasındaki farklar; üretimlerde kullanılan hammadde ve diğer bileşenler, hijyen bilgi düzeyleri farklı olan personel ile çalışanların kişisel hijyen ve gıda hijyeni konularında hassas davranmamaları öncelikle sıralanabilecek unsurlar olarak değerlendirilmiştir.

Isıl işlem görmemiş döner etlerinde bile (Anonim, 2016), beş örneğin ikisinde bulunabilecek en fazla *S. aureus* sayısı 5×10^3 kob/g'dır. Bu çalışmada incelenen porsiyon ve dürüm tavuk döner örneklerinin 1'er tanesinin koagülaz (+) *S. aureus* yönünden ilgili standartta belirtilen değere uygun olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 1, Tablo 3).

Genellikle insanlarda ve hayvanlarda çeşitli enfeksiyonlara yol açan *S. aureus*, intoksikasyonlara ve dolayısıyla gıda zehirlenmelerine neden olmaktadır (Peacock, 2006). Bostan ve ark. (2011) ısıl işlem görmüş dönerlerin 6 saat oda sıcaklığında bekletildiğinde *S. aureus* sayısında artış görülmediğini, ancak 18 saat oda sıcaklığında bekletildiğinde ise artış olduğunu, ayrıca aynı gün tüketilmeyen dönerlerin ertesi gün müşterilere sunulmasının da halk sağlığı açısından tehlikeli olabileceğini ifade etmişlerdir. Bu çalışmada koagülaz (+) *S. aureus*'un incelenen örneklerde belirlenmesi öncelikle çevresel kaynaklı bir bulaş olduğunu, aynı zamanda işletmelerde görevli personelin de kişisel hijyenine dikkat etmediğine işaret etmektedir. Sancak ve ark. (2020) da özellikle el hijyeni başta olmak üzere kişisel hijyenine dikkat eden sağlıklı ve eğitimli personelle birlikte üretimin hijyen kurallarına uyularak yapılmasının muhtemel gıda zehirlenmelerinin önüne geçilebileceğini ifade etmişlerdir.

Döner üretiminde kullanılan hammaddelerin mikrobiyal kalitesinin yanısıra işletme, personel ve alet-ekipman hijyeninin sağlanması ve çapraz kontaminasyon kaynaklarının engellenmesi gıda güvenliği yönünden önemli parametrelerdir. Pişirilerek tüketime sunulan gıda maddelerine uygulanacak ısıl işlemin etkinliğine dikkat edilmesi kadar, ısıl işlemler sonrasındaki mikroorganizmaların faaliyetlerinin engellenmesi de oldukça önemlidir.

Tüketime sunulan gıda ürünlerinde hijyenik kalitenin belirlenmesinde indikatör mikroorganizmalardan olan enterokokların varlığının da incelenmesi, ilgili gıdaların hijyenik şartlarda üretilip üretilmediğinin ve servis aşamalarında hijyen kurallarına yeterince uyulup uyulmadığının belirlenmesine yardımcı olmaktadır. Çevrede yaygın olarak bulunabilen, ayrıca insan ve hayvanların bağırsak içeriklerinde yaşayabilen bu mikroorganizmalar halk sağlığı açısından önemli riskler oluşturmaktadır. Bu çalışmada incelenen porsiyon tavuk döner örneklerinde enterokoklar $<2.0-4.42 \log_{10}$ kob/g arasında ve ortalama $0.62 \pm 1.35 \log_{10}$ kob/g, dürüm tavuk döner örneklerinde ise $<2.0-5.24 \log_{10}$ kob/g arasında ve ortalama $0.73 \pm 1.49 \log_{10}$ kob/g olarak belirlenmiştir. Van'da farklı üretim yerlerinden alınan porsiyon ve dürüm tavuk dönerlerinde belirlenen ortalama enterokok sayıları her ne kadar düşük seviyelerde olsa da, incelenen örneklerde bu mikroorganizmaların varlığı işletmelerde üretimin farklı aşamalarında gıda güvenliği yönetim sistemlerinin yeterince uygulanmamasına, yetersiz şekilde yapılan ısıl işlemlere, bazı personellerin kişisel hijyenlerine gerekli özeni göstermemelerine veya üretim sırasında ve sonrasında oluşan fekal kontaminasyonlara bağlanabilir. İncelenen porsiyon tavuk döner örneklerinde enterokoklar ile koliform grubu mikroorganizmalar ve maya-küf arasında istatistiksel olarak $p < 0.05$ düzeyinde belirlenen önemli bir ilişkinin olması belirtilen bu görüşleri desteklemektedir. Fast-food sektöründe çalışan personellere verilecek hijyen eğitimleri ile bu kişilerin bilgi düzeylerinin artırılması, ayrıca ilgili işletmelerde gıda güvenliği yönetim sistemlerinin titizlikle uygulanması halk sağlığı açısından ortaya çıkabilecek risklerin önlenmesi açısından faydalı uygulamalar olacaktır.

Mikrobiyolojik analizler sonucunda porsiyon ve dürüm tavuk döner örneklerinde sülfid indirgeyen anaerob mikroorganizmalar $<1.0-3.00 \log_{10}$ kob/g arasında, sırasıyla da ortalama $0.33 \pm 0.74 \log_{10}$ kob/g ve $0.32 \pm 0.73 \log_{10}$ kob/g olarak belirlenmiştir. Uygun olmayan ve yetersiz şekilde yapılan pişirme işlemleriyle aktivitelerini yitirmeyen sporlu mikroorganizmaların gıdalarda bulunması, daha çok üretimde kullanılan malzemelerle ilişkilidir (Erol, 2007).

Pişirilmiş olarak tüketime sunulan tavuk dönerlerde sülfid indirgeyen anaeroblara rastlanmadığını (Bostan ve ark., 2011; Öksüztepe ve Beyazgül, 2014; Sancak ve ark., 2020) ve bu mikroorganizmaları inceledikleri örneklerde tespit edildiğini (Vazgecer ve

ark., 2004) bildiren farklı araştırmalar mevcuttur. Bu çalışmada da incelenen porsiyon ve dürüm tavuk döner örneklerinin 6'şar tanesinde bu mikroorganizmalara rastlanması (Tablo1, Tablo 3), Vazgecer ve ark. (2004)'nın sülfit indirgeyen anaerob mikroorganizmaları tespit etmeleri yönünden benzelik göstermektedir. Bu mikroorganizmaların incelenen örneklerde belirlenmesi, Erol (2007)'unda belirttiği gibi üretimde kullanılan malzemelerden kaynaklanmış olabilir.

Maya-küf sayısı porsiyon tavuk döner örneklerinde $<1.0-3.84 \log_{10}$ kob/g arasında ve ortalama $1.45 \pm 1.28 \log_{10}$ kob/g, dürüm tavuk döner örneklerinde ise $<1.0-3.42 \log_{10}$ kob/g arasında ve ortalama 2.25 ± 0.98 olarak tespit edilmiştir. İncelenen porsiyon ve dürüm tavuk döner örneklerinde belirlenen ortalama maya-küf sayıları, Sancak ve ark. (2020), Kayisoglu ve ark. (2003) ve ksztepe ve ark. (2014)'nın sırasıyla $2.39 \pm 1.02 \log_{10}$ kob/g, $3.53 \log_{10}$ kob/g ve $4.05 \pm 0.19 \log_{10}$ kob/g olarak bildirdikleri değerlerden düşük bulunmuştur. Ancak porsiyon ($3.84 \log_{10}$ kob/g) ve dürüm ($3.42 \log_{10}$ kob/g) tavuk örneklerinde yüksek sayılabilecek düzeylerde maya-küflerin belirlenmesi, bazı işletmelerde uygulanan hijyen kurallarının eksikliğinden kaynaklanmış olabilir.

Porsiyon tavuk döner örneklerinde belirlenen maya-küf ile enteroklar arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişki ($p < 0.05$) bulunması işletmelerde uygulanması gereken hijyen kurallarının yeterince yerine getirilmediğini göstermektedir.

Bu çalışmada incelenen hiçbir tavuk döner rneğinde *Salmonella* spp. tespit edilmemiş olması, inceledikleri numunelerde *Salmonella* spp.'ye rastlamadıklarını belirten Jöckel ve Stengel (1984), Stolle ve ark. (1993), Vazgecer ve ark. (2004), Kaya ve ark. (2018) ile Sancak ve ark. (2020)'nın bulgularıyla benzer bulunmuştur. Bazı alışmalarda (Dığrak ve ark., 1995; Kayisoglu ve ark., 2003; Gökmen ve ark., 2005; Al-Shadefat, 2011; Nur ve ark., 2016; nver Alçay, 2019; Karakaya, 2020) ise pişirilmiş olarak tüketime sunulan kanatlı etinden üretilen dönerlerde farklı oranlarda *Salmonella* spp.'nin izole edildiği belirtilmiştir. Bu mikroorganizmanın yapılan çalışmalarda farklı oranlarda belirlenmesinin genellikle hijyenik durumu iyi olmayan işletmelerden alınan numunelerle ilgili olduğu ifade edilmiştir.

Piştirilmemiş (Anonim, 2016) ve ısıt işlem görmüş dönerlerde (Anonim, 2011) *Salmonella* spp.'nin bulunmaması gerektiği belirtilmektedir. Van'da tüketime sunulan porsiyon ve dürüm tavuk dönerlerinin hiçbirinde *Salmonella* spp. bulunmaması, incelenen örneklerin ilgili standart ve yönetmeliğe uygun olduğunu göstermektedir.

Fiziko-kimyasal analiz sonuçlarına göre incelenen porsiyon tavuk döner örneklerinde pH değerleri 5.78-6.45 arasında ve ortalama 6.22 ± 0.12 , dürüm tavuk döner örneklerinde ise 5.12-6.40 arasında ve ortalama 6.14 ± 0.23 olarak belirlenmiştir. Bu araştırmada porsiyon tavuk döner örneklerinde belirlenen ortalama pH değeri pişmiş tavuk dönerler üzerine yapılan araştırmalarda 6.23 (Porsyyev, 2019) ve 6.24 (Seyitoğlu ve Ceylan, 2014), dürüm tavuk döner örneklerinde belirlenen ortalama pH değeri ise 6.12 ± 0.20 (Sancak ve ark., 2020) olarak bildirilen ortalama pH değerlerine benzer bulunmuştur. Porsiyon ve dürüm tavuk döner örneklerinde belirlenen ortalama pH değerleri ise, Vazgecer ve ark. (2004)'nın 6.03 ± 0.20 ve Kayısoglu ve ark. (2003)'nin 6.07 olarak bildirdikleri ortalama pH değerlerinden yüksektir. Araştırmalarda belirlenen pH değerlerindeki farklılıklar kullanılan hammadde, dönerlerin pişirilmesi sırasında uygulanan farklı ısılar ve dönerlerin bekletilme sürelerinden kaynaklanmış olabilir.

Van'da tüketime sunulan porsiyon tavuk döner örneklerinde su aktivitesi (a_w) değeri 0.951-0.999 arasında ve ortalama 0.990 ± 0.011 , dürüm tavuk döner örneklerinde ise 0.955-0.999 arasında ve ortalama 0.987 ± 0.011 olarak belirlenmiş olup, porsiyon ve dürüm tavuk dönerlerindeki a_w değerlerinin birbirine yakın olduğu gözlenmiştir. Çiğ ve pişmiş tavuk dönerler üzerine yapılan bir araştırmada (Porsyyev, 2019), a_w değerlerinin sırasıyla ortalama 0.962 ve 0.926 olarak tespit edildiği bildirilmiş ve pişmiş döner örneklerindeki a_w değerinin çiğ döner örneklerine göre daha düşük olmasında ısıt işlemin etkisiyle dönerlerde meydana gelen su kaybının etkili olduğu ifade edilmiştir. Bu çalışmada porsiyon ve dürüm tavuk örneklerinde belirlenen ortalama a_w değerleri, Sancak ve ark. (2020)'nin Tatvan'da tüketime sunulan pişirilmiş tavuk dönerlerde bildirdikleri ortalama a_w değeri (0.985 ± 0.01) ile uyumludur. Isıt işlem uygulanmış etlerde a_w değerleri düşmekte (Arslan, 2013), ancak bu çalışmada elde edilen ortalama a_w değerlerine bakıldığında (Tablo 2, Tablo 4) Porsyyev (2019)'in çiğ dönerlerde belirlediği ortalama a_w değerinden bile daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu farklılık, incelenen tavuk döner örneklerine uygulanan ısıt işlemlerin yetersiz olmasından

kaynaklanmış olabilir. Su aktivitesi değeri yüksek olan et ve et ürünleri mikroorganizmaların faaliyetleri yönünden uygun ortamlardır (Uğur ve ark., 2001; Arslan, 2013). Bu çalışmada, incelenen örneklerin bazılarında tespit edilen mikroorganizma sayılarının fazla ve a_w değerlerinin yüksek olması da, birçok işletmede dönerlerin pişirilmesi sırasında uygulanan ısının yeterli olmadığına işaret etmektedir.

Üretimde düşük kaliteli etlerin kullanılması, ürünün yeterince pişirilmemesi ve gün içinde artan dönerlerin yeniden ısıtılması halk sağlığı açısından ciddi riskler oluşturabilir. Ayrıca, üretimde çiğ olarak kullanılan malzemelerin mikrobiyolojik kalitesi, dönerlerin satın alındığı andaki mikrobiyal yükü, pişirme süresinin yeterliliği, kişisel hijyen ve döner üretim yerlerinin hijyenik durumu kaliteli ve sağlıklı ürünlerin elde edilebilmesinde önemli unsurlardır.

Van ilinde daha önceki yıllarda yapılan çalışmalarda birçok et ve et ürününün mikrobiyolojik kalite yönünden istenilen nitelikleri taşımadığı, bu durumun büyük ölçüde işletmelerde görev alan personellerin hijyen kurallarına uymamaları başta olmak üzere üretimde kullanılan hammadde ve katkı maddeleri ile araç-gereçlerin hijyenik durumlarının iyi olmamasına bağlı olabileceği bildirilmiştir (Sancak ve ark., 1993; Sağun ve ark., 1996; Gökmen ve Alisharlı, 2003; İşleyici ve ark., 2006; Sancak ve İşleyici, 2006; Sancak ve ark., 2007; Atlan ve İşleyici, 2012).

Sonuç olarak; Van'da tüketime sunulan porsiyon ve dürüm tavuk döner örneklerinin tamamı (% 100) *Salmonella* spp. yönünden TS 11859 Pişmemiş Döner Eti (Anonim, 2016) ve Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği (Anonim, 2011)'ne uygun bulunmuştur. Ancak, diğer indikatör ve patojen mikroorganizmalar açısından bazı porsiyon ve dürüm tavuk döner örneklerinin hijyenik kalitelerinin yetersiz olduğu belirlenmiş ve bu durumun halk sağlığı açısından potansiyel bir risk oluşturabileceği kanaatine varılmıştır. Elde edilen bulgular ışığında hijyenik olarak bu yetersizliğin, ana hammadde olarak kullanılan tavuk etleri ile üretimde kullanılan yardımcı maddelerin yeterli hijyenik kaliteye sahip olmamasından, pişirme sırasında ısının yeterli derinliğe kadar ulaşmamasından kaynaklı hatalı pişirme tekniklerinden, personellerin kişisel hijyenlerine dikkat etmemeleri ile hijyen bilgi düzeylerinin eksikliğinden, ayrıca servis sunumu sırasında porsiyon dönerlerin temas ettikleri araç-gereçler, dürüm tavuk dönerlerin ambalajında kullanılan materyaller ve dönerlerle

birlikte servisi yapılan salata malzemelerinin neden olduğu çapraz kontaminasyonlardan kaynaklandığı düşünölmektedir.

Hijyenik şartlarda üretilmeyen et ve et ürünlerinin tüketilmesi sonucunda gıda zehirlenmelerine bağlı olarak ciddi sağlık problemlerinin oluşmaması için gıda üretimi yapan işletmelerde risk analizleri yapılarak Tehlike Analizleri ve Kritik Kontrol Noktaları (Hazard Analysis and Critical Control Points, HACCP)'nin belirlenmesiyle sağlık açısından risk oluşturmayacak ürünler elde edilmeli, İyi Üretim Uygulamaları (Good Manufacturing Practices, GMP) ve İyi Hijyen Uygulamaları (Good Hygiene Practices) gibi gıda yönetim sistemleri eksiksiz bir biçimde uygulanmalı, denetim ve kontroller de resmi kurumlar tarafından daha sık ve düzenli aralıklarla yapılmalıdır. Ayrıca, döner kebab işletmelerinde çalışan personel ve işverenlere hijyenik üretim, soğuk zincir, çapraz kontaminasyon, işletme ve personel hijyeni, GMP, GHP ve HACCP uygulamaları konularında eğitimler verilerek bu kişilerin ilgili konularda bilinç düzeylerinin arttırılmasına katkıda bulunulmalıdır.

KAYNAKLAR

Acar MS. Kasaplık hayvan etleri ve tavuk etinden yapılan döner kebabların mikrobiyolojik kalitesinin karşılaştırılması araştırılması [Doktora Tezi]. İstanbul: İstanbul Üniversitesi; 1996.

Akgül A. Tıbbi araştırmalarda istatistiksel analiz teknikleri, SPSS uygulamaları. Ankara: YÖK Matbaası; 1997.

Akkara M, Kayaardı S. İleri muhafaza tekniklerinin et kalitesi üzerine etkisi. Akademik Gıda. 2014;12(4):79-85.

Al-Shadefat B. Tüketim sürecinde döner kebablarda *Salmonella* spp. varlığının araştırılması [Doktora Tezi]. Konya: Selçuk Üniversitesi; 2011.

Anonim. Döner Yapım Kuralları-Pişmemiş, TS 11658. 12.04.1995, Türk Standartları Enstitüsü. Ankara: 1995.

Anonim. Döner Eti-Pişmemiş, TS 11859. 29.04.2016, Türk Standartları Enstitüsü. Ankara: 2016.

Anonim. Türk Gıda Kodeksi Et, Hazırlanmış Et Karışımları ve Et Ürünleri Tebliği (Tebliğ No: 2018/52). RG: 29.01.2019, 30670. Ankara: 2019.

Anonim. Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği. RG: 29.12.2011, 28157 (3. Mükerrer). Ankara: 2011.

Anonymous. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 22.0. IBM Corp, Armonk, New York, USA. 2013.

Anonymous. Microbiology of Food and Animal Feeding Stuffs-Horizontal Method for the Enumeration of β -Glucuronidase-Positive *Escherichia coli*. Part 2: Colony-Count Technique A 44 °C Using 5-Bromo-4-Chloro-3-Indoyl-Beta-D-Glucuronide. ISO 16649-2. 2001.

Anonymous. The Oxoid Manual. Compiled by Bridson EY. 9th Ed, Basingstoke, Hampshire, UK: Oxoid Ltd., 2006.

Arslan A. Et Muayenesi ve Et Ürünleri Teknolojisi. 2. Baskı. Malatya: Medipres Matbaacılık Ltd Şti; 2013.

Atlan M, İşleyici Ö. Van İli'nde dondurulmuş olarak satışı sunulan bazı et ürünlerinin mikrobiyolojik kalitesi. Atatürk Ü Veteriner Bilimleri Dergisi. 2012;7(2):93-103.

Ayçiçek H, Çakıroğlu S, Stevenson TH. Incidence og *Staphylococcus aureus* in ready-to-eat meals from military cafeterias in Ankara, Turkey. Food Control. 2005;16:531-4.

Baek SY, Lim SY, Lee D, Min KH, Kim CM. Incidence and characterization of *Listeria monocytogenes* from domestic and imported foods in Korea. J. Food Prot. 2000; 63(2):186-9.

Baumgart J. Mikrobiologische Untersuchung von Lebensmitteln. B. Behr's Verlag, GmbH&Co: Berlin und Hamburg; 1986.

Baysal A. Beslenme (Hatipoğlu Yayınları). 12. Baskı. Ankara: Alp Ofset Matbaacılık; 2009.

Bostan K, Yılmaz F, Muratoğlu K, Aydın A. Pişmiş döner kebablarda mikrobiyolojik kalite ve mikrobiyel gelişim üzerine bir araştırma. Kafkas Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi. 2011;17(5):781-6.

Brandly PJ, Migaki G, Taylor KE. Meat Hygiene. Philadelphia, USA: Lea & Febiger; 1996.

Bryan FL, Standley SR, Henderson WC. Time-temperature conditions of gyros. J. Food Prot. 1980;43(5):346-53.

Cariolato D, Andrighetto C, Lombardi A. Occurrence of virulence factors and antibiotic resistances in *Enterococcus faecalis* and *Enterococcus faecium* collected from dairy and human samples in North Italy. Food Control. 2008;19(9):886-92.

Cebirbay MA. Dönerlerde satış süresi boyunca mikrobiyolojik kalitede meydana gelen değişmelerin araştırılması [Yüksek lisans tezi]. Konya: Selçuk Üniversitesi. 2007.

Çelen O, Avcıkurt C. Döner ve kebabçılarının yiyecek-içecek hijyenine yönelik bilgi düzeyi: Ankara ilinde bir araştırma. Journal of Tourism and Gastronomy Studies. 2017;5(3):303-23.

Dığrak M, Gür S, Özçelik S. Elazığ'da tüketime sunulan dönerlerin mikrobiyolojik kalitesi. Kükem Derg. 1995;18(2):76-77.

Doyle MP, Cliver DO. *E. coli*. Ed Cliver DO. Foodborne Disease. New York, USA: Academic Press Inc; 1990: 209-15.

Drewnowski A, Popkin BM. The nutrition transition: new trends in the global diet. Nutrition reviews. 1997;55(2):31-43.

Durlu-Özkaya F, Kuleaşan H. Maya ve Küf. Editör Ankara Üniv Ziraat Fak Gıda Mühendisliği Gıda Mikrobiyolojisi Öğretim Elemanları. Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları. Genişletilmiş 2. Baskı. Ankara: Sim Matbaacılık; 2000: 329-34.

Ergönül B, Kundakçı A. Kanatlı eti dönerlerinin üretimi, depolanması ve tavuk dönerlerinin dondurarak depolama sırasındaki kalite değişimleri. Gıda. 2006;31(1):29-34.

Erol İ. Gıda Hijyeni ve Mikrobiyolojisi. Ankara: Pozitif Matbaacılık; 2007.

Flowers RS, D'aoust JY, Andrews WH, Bailey JS. *Salmonella*. Editor Vanderzant C, Splittstoesser DF. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. 3rd Ed. USA: American Public Health Association; 1992. 371-422.

Gonulalan Z, Yetim H, Kose A. Quality characteristics of doner kebab made from sucuk dough which is a dry fermented Turkish sausage. *Meat Science*. 2004;67(4):669-74.

Gökalp HY, Kaya M, Tülek Y, Zorba Ö. Et ve Ürünlerinde Kalite Kontrolü ve Laboratuvar Uygulama Kılavuzu. 6. Baskı. Erzurum: Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi; 2015.

Gökalp HY. Genel Et Bilimi ve Teknolojisi. Erzurum: Atatürk Üniversitesi Yayınları; 1984.

Gökmen M, Akkaya L, Kara R, Önen A. Prevalence of *Salmonella* spp. and *L. monocytogenes* in some ready to eat foods sold retail in Balıkesir. *Van Vet J*. 2005;2;27(1):31-6.

Gökmen M, Alişarlı M. Van İli'nde tüketime sunulan kıymaların bazı patojen bakteriler yönünden incelenmesi, *YYÜ Vet Fak Derg*. 2003;14(1):27-34.

Göktan D. Gıda işleme ve tüketim zincirinde mikroorganizma ve bulaşmanın kontrolü. *EÜ Müh Fak Derg. Seri B Gıda Müh*. 1985;3(2):85-96.

Griffith C. Food safety in catering establishments. *Food Science and Technology-New York-Marcel Dekker*. 2000;235-56.

Harrigan WF. *Laboratory Methods in Food Microbiology*. 3rd Ed, London: Academic Press; 1998.

Hui YH. Factors Affecting Food Quality: A primer. Editor Nollet LML. *Handbook of Meat, Poultry & Seafood Quality*. Iowa, USA: Blackwell Publishing; 2007: 3-6.

Inoue S, Nakama A, Arai Y, Kokubo Y, Maruyama T, Saito A, et al. Prevalence and contamination levels of *Listeria monocytogenes* in retail foods in Japan. *Int J Food Microbiol*. 2000;59(1-2):73-7.

Isleyici O, Sancak YC, Hallac B, Ekici K. Presence of motile *Aeromonas* ssp. in raw chicken meats. *Indian Vet J*. 2006;83(2):153-5.

Jöckel J, Stengel G. Döner kebab-untersuchung und beurteilung einer Türkischen spezialität. *Fleischwirtschaft*. 1984;64:527-40.

Karakaya A. Modifiye atmosfer paketli ve hazırda satılan tavuk döner örneklerinde *Salmonella* serotipleri ile izolatlarda antibiyotik direnç profilinin belirlenmesi [Yüksek lisans tezi]. Samsun: Ondokuz Mayıs Üniversitesi; 2020.

Kaya A, Özpinar H, Çakmak Sancar B. Investigation of microbiological quality of raw and cooked “doner kebab” consumed in Istanbul. Asian Journal of Agriculture and Food Sciences. 2018;6(2):78-83.

Kayisoglu S, Yilmaz I, Demirci M, Yetim H. Chemical composition and microbiological quality of the doner kebabs sold in Tekirdag market. Food Control. 2003;14(7):469-74.

Koburger JA, Marth EH. Yeasts and Molds. Editor Speck ML. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. 2nd Ed, Washington DC, USA: American Public Health Association (APHA) Technical Committee on Microbiological Methods for Foods: 1984: 197-201.

Küpeli Gençer V, Kaya M. Yaprak dönerin mikrobiyolojik kalitesi ve kimyasal bileşimi. Türk J Vet Anim Sci. 2004;28:1097-103.

Legnani P, Leoni E, Bervegliegi M, Mirolo G, Alvaro N. Hygienic control of mass catering establishments, microbiological monitoring of food and equipment. Food Control. 2004;15(3):205-11.

Marriott NG, Schilling MW, Gravani RB. Principles of Food Sanitation. 6th Ed. Cham, Switzerland: Springer International Publishing AG; 2018.

Öksüztepe G, Beyazgül P. Elazığ’da satılan pişmiş et ve tavuk dönerlerin mikrobiyolojik kalitesi. FÜ Sağ Bil Vet Derg. 2014;28(2):65-71.

Öztan A. 2011. Et Bilimi ve Teknolojisi. 8. Baskı, TMMOB Gıda Mühendisleri Odası Yayınları Kitaplar Serisi No: 1, Cebeci, Ankara: Filiz Matbaacılık Sanayii Tic. Ltd Şti; 2011.

Peacock S. *Staphylococcus aureus*. Editors Gillespie SH, Hawkey PM. Principles and Practice of Clinical Bacteriology. 2nd Ed. UK: John Wiley & Sons Ltd; 2006: 73-98.

Pichhardt K. Lebensmittel-mikrobiologie. 4. Auflage. Berlin, Deutschland: Springer Verlag; 1998.

Porsyyev H. Karaman’da tüketime sunulan tavuk dönerlerin bazı fizikokimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerinin belirlenmesi [Yüksek lisans tezi]. Karaman: Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi; 2019.

Quinn PJ, Markey BK, Leonard FC, FitzPatrick ES, Fanning S, Hartigan PJ. Veterinary Microbiology and Microbial Disease. 2nd Ed. UK: Wiley-Blackwell; 2011.

Rahman MS, Sablani SS. Water Activity Measurement Methods of Foods. Editor Rahman MS. Food Properties Handbook, 2nd Ed, Boca Raton, USA: CRC Press Taylor & Francis Group; 2009: 9-32.

Sağun E, Sancak YC, Ekici K, Durmaz H. Van’da tüketime sunulan piliç but ve göğüs etlerinin hijyenik kalitesi üzerine bir araştırma. YYÜ Vet Fak Derg. 1996;7(1-2): 62-6.

Sancak H, İşleyici Ö, Sağun E, Ekici K, Başat Dereli D, Sancak YC. Tatvan'da tüketime sunulan tavuk dönerlerin mikrobiyolojik kalitesi. BEÜ Fen Bilimleri Dergisi. 2020;9(4):1514-26.

Sancak YC, Boynukara B, Ağaoğlu S. Van'da tüketime sunulan kıymaların mikrobiyolojik kalitesi. YYÜ Vet Fak Derg. 1993;4(1-2):73-86.

Sancak YC, İşleyici Ö. Çiğ köftelerin mikrobiyolojik kalitesi üzerine bir araştırma. YYÜ Vet Fak Derg. 2006;17(1-2):81-6.

Sancak YC, İşleyici Ö, Sağun E. Van'da tüketime sunulan bazı et ürünlerinde *Listeria monocytogenes*'in varlığı. YYÜ Vet Fak Derg. 2007;18(1):93-9.

Seyitoğlu Ş, Ceylan Z. Erzurum piyasasında tüketime sunulan tavuk döner'de *Campylobacter* spp. varlığının araştırılması. Atatürk Üniv Vet Bil Derg. 2014;9(2):104-11.

Stolle A, Eisgruber H, Kerschhofer D, Krause G. Döner kebab untersuchungen zur verkehrsauffassung und microbiologischen-hygienischen beschaffenheit im raum München. Fleischwirtschaft. 1993;73:938-948.

Sumner J, Ross T, Jenson I, Pointon A. A risk microbiological profile of the Australian red meat industry: risk ratings of hazard-product pairings. Int J Food Microbiol. 2005; 105(2):221-32.

Swanson KMJ, Busta FF, Peterson EH, Johnson MG. Colony count methods. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods, Ed: Vanderzant, C., Splittstoesser, DF Washington DC: American Public Health Association; 1992.

Temiz, A. Gıdalarda Mikrobiyal Gelişmeyi Etkileyen Faktörler. Ed. Ünlütürk A, Turantaş F. Gıda Mikrobiyolojisi. Bornova, İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri; 2003: 53-82.

Todd ECD, Szabo R, Sipiring F. Donairs (Gyros) potential hazards and control. J Food Protec. 1986;49(5):369-77.

Topçu S. Ankara'da satışa sunulan döner kebab çeşitlerinden *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Aeromonas hydrophila* izolasyonu ve çeşitli antibiyotiklere direçlilikleri [Yüksek Lisans Tezi]. Ankara: Gazi Üniversitesi; 2006.

Tunail N. Mikrobiyel Enfeksiyonlar ve İntoksikasyonlar. Editör Ankara Üniv Ziraat Fak Gıda Mühendisliği Gıda Mikrobiyolojisi Öğretim Elemanları. Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları. Genişletilmiş 2. Baskı. Ankara: Sim Matbaacılık; 2000: 81-184.

Tükel Ç, Doğan HB. *Staphylococcus aureus*. Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları, Editör Ankara Üniv Ziraat Fak Gıda Mühendisliği Gıda Mikrobiyolojisi Öğretim Elemanları. Genişletilmiş 2. Baskı. Ankara: Sim Matbaacılık; 2000: 357-66.

Uğur M, Nazlı B, Bostan K. Gıda Hijyeni. İstanbul: Teknik Yayınevi; 2001.

Ustaçelebi Ő. *Enterobacteriaceae*. Ed. Ustaçelebi Ő. Temel ve Klinik Mikrobiyoloji. Ankara: Öncü Basımevi; 1999: 471-515.

Ünlütürk A, Turantaş F. Et ve Et Ürünlerinde Mikrobiyolojik Bozulmalar, Patojen Mikroorganizmalar ve Muhafaza Yöntemleri. Ed. Ünlütürk A, Turantaş F. Gıda Mikrobiyolojisi. Bornova, İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri; 2003: 261-85.

Ünlütürk A, Turantaş F. Gıdaların Mikrobiyolojik Analizi. 3. Baskı. İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri; 2015.

Ünver Alçay A. İstanbul'da satılan pişmiş tavuk dönerlerin mikrobiyolojik kalitesinin araştırılması. Türk Mikrobiyoloji Cem Derg. 2019;49(2):74-85.

Vazgecer B, Ulu H, Oztan A. Microbiological and chemical qualities of chicken döner kebab retailed on the Turkish restaurants. Food Control. 2004;15(4):261-4.

Yalçın H, Can ÖP. Tüketime hazır bazı et yemeklerinin mikrobiyolojik kaliteleri. Erciyes Üniv Vet Fak Derg. 2013;10(1):1-6.

Yıldırım Y. Et Endüstrisi. 4. Baskı. Ankara: Kozan Ofset; 1992.

Yukse N, Evrensel SS, Temelli S, Anar S, Sen MKC. A microbiological evaluation on the ready-to-eat red meat and chicken donair kebabs from a local catering company in Bursa. J Biol Environ Sci. 2009;3(7):7-10.

ÖZGEÇMİŞ

1990 yılında Şırnak-Silopi’de doğdu. İlk ve orta öğrenimini Silopi’de tamamladı. 2013 yılında Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Ebelik Bölümü’nden mezun oldu. Ocak 2017 yılında Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans öğrenimine başladı. Halen Van’ın Gevaş ilçesinde Ebe olarak görev yapmaktadır.



EKLER

EK 1. Tez Orjinallik Raporu



T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
Sağlık Bilimleri Enstitüsü



YÜKSEK LİSANS TEZİ ORJİNALLİK RAPORU

| | | | | |
|---|---|--------------|-------------------|---------------------|
| Tez Başlığı / Konusu | VAN'DA PIŞİRİLMİŞ OLARAK TÜKETİME SUNULAN TAVUK DÖNER KEBAPLARININ MİKROBİYOLOJİK KALİTESİNİN BELİRLENMESİ | | | |
| İntihal taraması yapılan bölümler ve sayfa sayıları | | | | |
| Kapak sayfası | Giriş | Ana bölümler | Sonuç bölümleri | Toplam sayfa sayısı |
| 1 | 3 | 15 | 11 | 34 |
| İntihal taraması yapılan program | Taramanın yapıldığı tarih | | Benzerlik oranı % | |
| Turnitin | 10 /03/ 2021 | | % 11 | |
| *Uygulanan filtreler aşağıda verilmiştir: | | | | |
| - Kabul ve onay sayfası hariç, - Teşekkür hariç, - İçindekiler hariç, - Simge ve kısaltmalar hariç, - 7 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç (Limit match size to 7 words) | | | | |
| - Gereç ve yöntemler hariç, - Kaynakça hariç, - Alıntılar hariç, - Tezden çıkan yayınlar hariç, (Limit match size to 7 words) | | | | |
| <p>Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Lisansüstü Tez Orjinallik Raporu Alınması ve Kullanılmasına İlişkin Yönergeyi inceledim ve bu yönergede belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihali içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabulettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.</p> <p>Gereğini bilgilerinize arz ederim.</p> <p style="text-align: right;">Ruken ELÇEK</p> | | | | |

| | |
|------------------------------|--|
| Öğrencinin Adı Soyadı | Ruken ELÇEK |
| Anabilim Dalı | BESİN HİJYENİ VE TEKNOLOJİSİ ANABİLİM DALI |
| Öğrenci No | O169301038 |
| Programı | <input checked="" type="checkbox"/> Yüksek Lisans <input type="checkbox"/> Doktora |

| | |
|---|---|
| DANIŞMAN ONAYI UYGUNDUR Prof. Dr. Yakup Can SANCAK | ENSTİTÜ ONAYI UYGUNDUR (Unvan, Ad Soyad, İmza) |
|---|---|