



Et Üretim Tesislerindeki Tehditler ve Riskler: Bir Risk Analizi

Threats and Risks in Meat Production Facilities: A Risk Analysis

Filiz Arıcağ¹ 

ÖZ

Etlerin sağlıklı bir şekilde toplumun tüketimine sunulması mezbahalardaki işlem süreçlerine ve bu alandaki çalışanların sağlık güvenliğine bağlıdır. Bu tür işyerlerinde hijyen kurallarına uyulması, gıda güvenliği ve zoonoz hastalıkların önlenmesi açısından toplum sağlığını doğrudan etkileyen bir konudur. Bu anlamda da mezbahalar oldukça kritik bir öneme sahiptir ve iş sağlığı güvenliği açısından prosedürlerin eksiksiz gerçekleştirilmesi gerekir. Etkili bir risk yönetimi ile çalışanlara zarar verebilecek potansiyel tehlikeler kontrol altına alınabilir. Risk analizleri risk yönetiminde tehlike ve risklerinin belirlendiği, önlemlerin değerlendirildiği önemli bir aşamadır.

Bu çalışmada mezbahada yer alan faaliyetlere dair bir risk analizi yapılmıştır. Risk analizi yapılmadan önce literatürdeki ilgili çalışmalar incelenmiş, ne tür tehlikelerin olduğu ve hangi risklerin gerçekleşebileceği araştırılmıştır. Yöntem olarak iş sağlığı ve güvenliğinde sıklıkla kullanılan sistematik yöntemlerden biri olan L- tipi matris tercih edilmiştir. Risk analizinde hayvanların kabulünden sevkiyatına kadar geçen 10 faaliyete ilişkin 37 tehlike belirlenmiştir. Araştırmanın sonucunda bu tehlikelerin 3'ünün yüksek risk, 26'sının orta risk, 8'inin düşük risk puanına sahip olduğu elde edilmiştir. Kesim kabininde ve deri yüzme faaliyetlerinde olabilecek kesici aletler tehlikesi ve yetersiz psikolojideki çalışan tehlikesi en yüksek risk skoruna sahiptir. Risk analizlerinin sonuçları kabul edilebilir seviyelerde olsa dahi işletme koşullarındaki değişkenlik ve ortaya çıkabilecek yeni riskler göz önünde bulundurularak risk analizi belirli sürelerde tekrarlanmalıdır. Çalışma mezbaha çalışanlarının sağlık ve güvenliğinin artırılmasına katkıda bulunmayı amaçlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: İş Sağlığı ve Güvenliği, Mezbahalar, Risk Analizi, Risk Faktörleri

ABSTRACT

Providing meat for public consumption in a healthy way depends on the processing processes in slaughterhouses and the health safety of the employees in this field. Compliance with hygiene rules in such workplaces is an issue that directly affects public health in terms of food safety and prevention of zoonotic diseases. In this sense, slaughterhouses have a very critical importance and procedures must be carried out completely in terms of occupational health and safety. With effective risk management, potential hazards that may harm employees can be controlled. Risk analysis is an important stage in risk management where hazards and risks are determined and precautions are evaluated.

In this study, a risk analysis was conducted on the activities in the slaughterhouse. Before the risk analysis was conducted, relevant studies in the literature were reviewed, and it was investigated what types of hazards there were and which risks could occur. The L-type matrix, one of the systematic methods frequently used in occupational health and safety, was preferred as a method. In the risk analysis, 37 hazards were determined for 10 activities from the acceptance of animals to their shipment. As a result of the study, it was obtained that 3 of these hazards had high risk, 26 had medium risk, and 8 had low risk scores. The danger of cutting tools that may occur in the slaughterhouse and skinning activities and the danger of employees with inadequate psychology had the highest risk scores. Even if the results of the risk analyses are at acceptable levels, the risk analysis should be repeated at certain intervals, considering the variability in operating conditions and new risks that may arise. The study aims to contribute to the improvement of the health and safety of slaughterhouse employees.

Keywords: Slaughterhouses, Risk factors, Occupational health and safety, Risk analysis.

¹ **Corresponding Author | Yetkili Yazar:** (Öğr.Gör.Dr.) Trakya Üniversitesi, Edirne Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Mülkiyet Koruma ve Güvenlik Bölümü, İş Sağlığı ve Güvenliği Programı, filizkuzu@trakya.edu.tr, 0000-0002-0356-2602



GİRİŞ:

Mezbahalar, hayvansal ürünlerin insan tüketimine hazırlanması sürecinde kritik rol oynayan işletmelerdir. Bu tesislerde, hayvanların kesiminden yüzölmesine, iç organlarının çıkarılmasından karkas ve sakatların soğutulup dondurulmasına, depolanmasına ve sevkiyatına kadar birçok önemli işlem gerçekleşir. Mezbahaların işleyişindeki bu yoğun ve karmaşık süreçler, çalışanlar için yüksek düzeyde tehlike ve risk barındırmaktadır. Mevzuatımızda yer alan "Hayvansal Gıdalar İçin Özel Hijyen Kuralları Yönetmeliği" mezbahalarda uyulması gereken hijyen kurallarını ve standartları belirleyerek, halk sağlığının korunmasını ve güvenli gıda üretimini sağlamayı amaçlar (Resmî gazete,2011; Sayı:28155).

Mezbahalarda çalışan personel, keskin aletlerin ve ağır makinelerin kullanımı, kaygan zeminler, biyolojik tehlikeler, kimyasal maddeler, olumsuz ortam koşulları, tekrarlayan hareketler ve ağır kaldırma gibi çeşitli risk faktörleriyle karşı karşıya kalabilir. Bu çalışma ortamında meydana gelebilecek iş kazaları ve meslek hastalıkları, çalışanların sağlığını tehdit etmekte birlikte işletmeler için ciddi maliyetlere de yol açabilmektedir. İş sağlığı ve güvenliği konusundaki yasal gereklilikler, mezbahaların çalışan sağlığı ve işyeri verimliliği performansını doğrudan etkilemektedir. Mezbahalardaki süreçler ve çalışma koşulları, çalışanlarının çoğunu etkilediği için toplum sağlığı açısından da ciddi bir sorun oluşturabilir. Bu sebeple bu tür yerlerde düzenli olarak güvensiz durumlara maruz kalan çalışanların güvenliğinin ve sağlığının iyileştirilmesi gerekir. Bu amaçla et endüstrisindeki işletmeler, risk değerlendirmeleri ve uygun kontrollerle iş sağlığı ve güvenliği açısından kapsamlı bir yaklaşım sergilemelidirler.

Mevzuatımızda gıda ürünlerinin imalatı İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliği (Resmî Gazete 2012,28509 sayılı) işyeri tehlike sınıfları listesine göre Tehlikeli sınıfta yer almaktadır. Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) 2022 verilerine göre Etin işlenmesi ve saklanması ile et ürünlerinin imalatı ile ilgili olarak hiçbir ölümlü iş kazası veya meslek hastalığı yaşanmamıştır. Yine de verilere göre 1 gün ve 1 günden fazla ayakta veya yatarak iş göremezlik alan sigortalı sayısı 37.447'dir (Şekil 1). Veriler iş göremezliğe neden olabilecek çeşitli kazaların ve rahatsızlıkların yaşandığını göstermektedir.



Şekil 1: Etin İşlenmesi ve Saklanması ile Et Ürünlerinin İmalatı İş Göremezlik Alan Sigortalı Sayısı (SGK,2022)

Bu çalışmanın amacı mezbahada çalışanların güvenliğini artırmak ve bu tür işletmelerde daha sağlıklı ve verimli çalışma koşulları oluşturulmasına katkı sağlamaktır. Bu amaçla ilk olarak literatür araştırmasına yer verilmiştir. İkinci bölümde risk değerlendirmelerinin risk yönetimindeki önemi sunulmuştur. Üçüncü bölümde yöntem yer verilmiş olup literatürde yer alan mevcut araştırmalar ve bulguları ışığında, mezbahalarda karşılaşılan başlıca tehlike ve risk faktörleri belirlenerek bir risk analizi oluşturulmuştur. Son olarak risk analizinin sonuçları değerlendirilmiş ve önerilerde bulunulmuştur.

Mezbahalardaki Risk Etmenlerine Dair Literatür Araştırması

Mezbahaların iş kazası ve meslek hastalıkları bakımından bir dizi risk taşıması (Mendes vd.,2017) sebebiyle sektörde yer alan işletmelerin oluşabilecek sağlık risklerini ortadan kaldırması veya en aza indirmesi için önlemler alması gerekir (Vogel vd.,2013). Et endüstrisinde çalışmanın işçi sağlığına verdiği başlıca zarar, hayvanlar veya onların karkas eti gibi ürünlerinden bulaşan paraziter ve bulaşıcı olan hastalıklardır (Rodriguez,2018).

Mezbahaların işleyişi kabaca hayvanların kabul edilmesi ve veteriner kontrolünden geçirilmesi, kesime alınması, etin parçalanması, soğutma, depolama ve sevkiyat şeklindedir (Göçmen,2016). Bu işleyişin içinde yer alan durum ve faaliyetler kendi içinde birtakım riskleri barındırabilir. Mezbaha çalışanlarının karşılaştığı başlıca mesleki tehlikeler fiziksel, kimyasal, biyolojik, psikososyal, kas-iskelet sistemi ve ergonomi tehlikeleridir (Abdullahi vd.,2016). Awosile vd. (2013), yaptıkları kesitsel araştırmada hayvanlarla ilgili mesleklerde çalışanlara yönelik rastgele bir anket uygulamışlardır. Buna göre anket katılımcıların mesleki tehlikeler hakkında bilgileri olmasına rağmen %70'ine yakını tehlikeye maruz kalmış ve %14,3 'ü meslek hastalığına yakalanmıştır.

Suárez, (2015)' e göre gürültü mezbaha işçilerinin işitmesinde önemli derecede olumsuz etki oluşturabilir. Ayrıca düşük sıcaklık, yüksek nem gibi olumsuz termal konfor koşulları da çalışanların sağlığını olumsuz etkiler (Kilbom,1994). Tirloni vd. (2017) domuz mezbahasında çalışanların ellerinin sıcaklığını, ellerin termal hissi ve kesici alet kullanımı ile ilişkisini değerlendirmiştir. Çalışmanın bulgularında termal hissi elde etmek için kullanılan sayısal ölçeklere göre işçilerin %66'sı ellerinde soğukluk hissederken bıçak kullanan işçiler en soğuşu hissetmişlerdir. Buna göre işçilerin el sağlığını korumak için yeterli ısı yalıtımına sahip eldivenler sağlanması gerekmektedir. Abdullahi vd. (2016)'nın yaptığı çalışmanın bulgularına göre çalışanlarda tespit edilen mesleki tehlikelerin en yaygın olanları sırasıyla, bıçak gibi kesici aletlerden kaynaklanan yaralanmalar, gürültüye maruz kalma ve mezbaha binasındaki rahatsız edici kokudur. Omidi vd. (2019) bir kümes hayvanı mezbahasının işleme tesisinde yer alan atık pişirme ünitesinde çalışanların uçucu organik bileşenlere maruziyetlerinin kanser ve kanser dışı risklerini değerlendirmeyi amaçlamıştır. Monte Carlo simülasyonu kullanarak yapılan sağlık risk değerlendirmesinde, atık pişirme ünitesinde uçucu organik bileşiklerin ortama yayıldığı ve ölçüm sonucunda kanserojen olmayan riskin yüksek potansiyelde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Taylor (2001)'e göre insanlarda ortaya çıkan bulaşıcı hastalıkların yaklaşık %75'i doğrudan veya dolaylı olarak hayvan kökenleriyle bağlantılıdır. Escudero-Pérez vd. (2023), son yarım yüzyılda viral zoonotik bulaşıcı hastalıkların görülme sıklığının ve çeşitliliğinin arttığını bu durumun önemli salgın ve hatta pandemilere yol açtığını belirtmiştir. Günümüz yüzyılında ortaya çıkmış zoonotik orjinli virütik hastalıklardan bazılarını örnek olarak SARS, MERS, ZİKA, COVID-19 verilebilir (Açıkgöz ve Göl,2023). Loh vd. (2015) araştırmalarında yeni ortaya çıkan zoonozlar için bulaşma yollarını (vektör kaynaklı, aerosol damlacık yoluyla gibi) veri tabanı aracılığıyla analiz etmişlerdir. Araştırmaya göre bulaşmanın herhangi bir yolla gerçekleşme olasılığı yaklaşık olarak eşittir, ancak zoonoz enfeksiyona neden olan olaylar, altında yatan belirli bazı etmenlere (örneğin arazi kullanımı değişikliği ve tarımsal yoğunlaşma) göre büyük ölçüde farklılık göstermektedir. Bala vd. (2011) yaptıkları mezbaha araştırmasında zoonotik hastalıkların yaygınlığını belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmada sığır, koyun, keçi ve deveden oluşan 1 milyon 378 bin 66 hayvanda bakteriyel ve paraziter zoonotik hastalık tespit edilmiştir. Zoonotik enfeksiyonların yayılma riski, üretim ve ekonomik kayıplar göz önüne alındığında halk sağlığı açısından her zaman bir tehdit oluşturmuştur ve veteriner hekimler bu konuda taşıyıcı olarak hareket edebilir (Palkhade vd.,2022). Palkhade vd. (2022)'ye göre zoonotik hastalıklara yakalanma potansiyeli tamamen ortadan kaldırılması mümkün olmasa da potansiyelin minimuma indirilmesi hastalıkları önleyebilir. Zoonotik hastalıklara mesleki maruziyet veteriner hekimliğinde doğal bir risk olup bu tür hastalıklara yakalanma olasılığı hastalıklı veya potansiyel olarak enfekte hayvanın erken safhada

tanınması ve bu durumun yönetimi, personel eğitimi ve kişisel hijyen ile azaltılabilir (Weese vd.,2002). Mevzuatımızda da 6343 sayılı kanunda zoonoz hastalıkların kontrolüne ilişkin veteriner hekimlerin görev ve sorumlulukları belirlenmiştir (Resmî gazete,1954).

Ramos vd. (2008) et gibi hayvansal ürünlerden elde edilen kontamine gıda madde tüketiminin gıda kaynaklı hastalıklara neden olabileceğini ifade etmiştir. Ayrıca bu durumun mezbahalardaki kesim esnasındaki dışkı ile karkasların patojen bakterilerle kontamine olabilmesinden kaynaklanabileceğini belirtmiştir. Johnson ve Choi (2012) çalışmalarında et ve kümes hayvanı işleme işçilerinde akciğer kanseri riskinin arttığı rapor ederek artan riskin kanserojen virüslerden veya işleme -paketlemede kullanılan kimyasallara maruz kalmaktan dolayı olabileceği belirtilmiştir.

Marzoque vd. (2021)' e göre deneyimsiz çalışanlar, yetersiz ilk yardım olanakları, psikososyal tehlikeler ve riskli davranışlar, et endüstrisinde de bazı ciddi güvenlik ve sağlık sorunları arasındadır. Mezbaha altyapısının standartların altında olması, çalışanlara yönelik yetersiz eğitimin yanısıra yönetimin iş sağlığı ve güvenliği politika, prosedür ve uygulamalarını yeterince destekleyememesi mesleki yaralanma ve kazalara katkıda bulunan diğer sorunlardandır (Awosile vd., 2013; Bala vd., 2011; Banjo vd., 2013). Gandon, vd. (2017)'ne göre kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları ve tekrar eden zorlayıcı hareketlere bağlı yaralanmalar da bu ortamlarda yaygındır.

Slade ve Alleyne (2023) mezbahaların istihdam edilen çalışanların psikolojisine etkisini mevcut literatürü derleyerek değerlendirmiştir. Çalışmanın bulgularına göre mezbaha çalışanları diğer mesleklerle mukayese edildiğinde psikolojik olarak iyi olma düzeyi daha düşüktür ve depresyon oranları daha yüksektir. Leibler vd. (2017), araştırmasının örneklemini Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'deki endüstriyel mezbaha çalışanlarının oluşturduğu çalışmada mezbaha çalışanlarında ciddi psikolojik bozuklukların görülme sıklığını değerlendirmeyi amaçlamıştır. Çalışmaya göre endüstriyel mezbaha çalışanları ABD nüfus geneli tahminlerine oranla daha yüksek (%14,6) psikolojik bozukluk görülme sıklığına sahiptir.

Literatürde mezbahalara ilişkin yapılan çalışmalarda bu tür işyerlerinde ortaya çıkabilecek çeşitli risk faktörleri sunulmuştur ancak risk analizi yapılan çalışmalar sınırlıdır. Çalışmamız literatür araştırması doğrultusunda mezbahalara ait bir L-tipi matris risk analizi ile literatürdeki bu boşluğu doldurmayı amaçlamaktadır. Yapılan analiz ile mezbahada yer alan faaliyetlerde tehlike ve risklerinin belirlenmesi, bu risklerin en aza indirgenmesine yönelik öneriler sunulması hedeflenmiştir.

Risk Yönetiminde Risklerin Değerlendirilmesi

Risk yönetimi, adım adım uygulandığında risklerin etkisinin en iyi nasıl önleneceği veya kontrol edileceği konusunda bilinçli kararlara yol açacak bir sorun çözme sürecidir (Worksafe,2009). İş sağlığı ve güvenliği (İSG) yönetim sistemlerinin verim ve etkinliği, işyerlerindeki koşulların iyileştirilmesi için fırsat sağlanmasına bağlıdır (Górny, 2019). İyileştirme elde etmek için işyerlerinin etkin bir İSG yönetimi sunması gerekir ki bunun için mevcut araçlardan biri önleyici yaklaşımları destekleyen bir risk değerlendirmesidir. Risk değerlendirmesinin bulguları değerlendirildiğinde yapılması gerekenler risk yönetim sisteminin etkinliğini artırır (Górny, 2019). Bir risk değerlendirmesi yapılandırılmasında şu unsurlar göz önünde bulundurulmalıdır (Badri vd.,2012):

Risklerin Etkileri: Bir riskin gerçekleşmesi durumunda ne gibi olumsuz sonuçlar doğurabileceği değerlendirilmelidir.

Oluşma Olasılığı: Bir riskin gerçekleşme ihtimali analiz edilmelidir.

Risk Faktörlerinin Yetersiz Anlaşılması: Bazı risklerin tanımlanmasında bilgi eksikliği veya belirsizlikler olabilir. Bu durum da göz önünde bulundurulmalıdır.

İş sağlığı ve güvenliğinde yaygın şekilde kullanılan risk değerlendirme yöntemleri arasında Fine-Kinney, Tehlike ve İşletilebilirlik Analizi (HAZOP), Hata Türleri ve Etki Analizi (FMEA), Hata ağacı analizi (FTA), Olay Ağacı Analizi (ETA), L tipi Matris Analizi yer almaktadır (Yazıcı,2019). Literatürde mezbahalardaki faaliyetlere ilişkin farklı metodlar kullanılarak risk değerlendirmesi yapan çalışmalar da mevcuttur, bunlardan bazıları; 5x5 matris analizi yöntemi (Mutlu,2017), Fine-Kinney-FMEA-Matris yöntemleri (Biçer,2016), gözleme dayalı vaka çalışması (Wahyuni vd.,2020), istatistiksel yöntemler (Tirloni vd.,2020) ve HACCP sistemi (Cordis vd.,2015; Platon vd.,2011)'dir.

Bu çalışmada iş sağlığı ve güvenliği risk değerlendirmesinde sistematik yöntemlerden birisi olan ve daha önce farklı sektöre ilişkin çalışmalarda da kullanılan (Soykan,2018; Çelikaş ve Ünlü, 2018; Kabakulak,2019; Doğan vd.,2023) L tipi matris yöntemi kullanılmıştır. Yöntemin, büyük oranda risk değerlendirmesi yapan kişinin veya ekibin öngörülerine dayanması, riskin anlaşılmasının ve gözlemlenmesinin daha kolay olması ve matrisin anlaşılabilirliğinin yüksek olması avantajları arasındadır. Diğer yandan riskin değerlendirilmesinde kişisel görüşe dayanması dolayısıyla da kişiden kişiye farklı yorumlanabilmesi ve karmaşık işlerde yeterli olmayışı gibi durumlarda dezavantajları arasındadır. (Ramona,2011).

Yöntem ve Uygulaması

Ülkemizde 6331 no'lu İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu Madde 10'a göre risk değerlendirmesini yapma veya yaptırma yükümlülüğü işverene aittir. Risk değerlendirmesi, işverenin oluşturduğu iş güvenliği uzmanı, iş yeri hekimi ve diğer kişilerin içinde yer aldığı risk değerlendirme ekibi tarafından gerçekleştirilir (İş Sağlığı ve Güvenliği Risk değerlendirme Yönetmeliği, Madde 6.). Bu çalışmada mezbahalardaki faaliyetler ve bu faaliyetlerde karşılaşılabilecek iş kazaları ve meslek hastalıkları literatür eşliğinde incelenmiş, istatistiki veriler göz önünde bulundurularak tehlike ve riskleri tespit edilmiştir. Olasılık ve şiddet değerlerinin sayısal karşılığı da bu bilgiler ışığında belirlenmiştir.

L tipi Matris yönteminde risklerin derecelendirilmesi risklerin meydana gelme olasılığı ve oluşturduğu etkiye (şiddeti) verilen sayısal değerler çarpımı ile yapılır (Özkılıç,2005). Yani;

$$\text{Risk} = \text{Olasılık} \times \text{Şiddet}$$

şeklinde gösterilebilir. Olasılık ve oluşturduğu etki 1'den başlayarak 5'e kadar sayısal değer alır. Riskin değeri de bu sayısal değerlere göre 1 ile 25 sayısal değer arasında değişir. Olasılık ve şiddete değer verilmesinde dikkate alınması gereken durumlar sırasıyla Tablo1 ve Tablo 2' de gösterilmiştir.

Tablo 1: Riskin Meydana Gelme Sıklığına Göre Olasılık Değerleri Tablosu (Özkılıç,2005)

<i>Riskin gerçekleşme frekansı</i>	<i>Olasılık</i>	<i>Değer</i>
Yılda bir	Çok az	1
Üç ayda bir	Küçük	2
Ayda bir	Orta seviyede	3
Haftada bir	Yüksek	4
Her gün	Çok fazla	5

Tablo 2: Riskin Gerçekleşmesi Halinde Şiddetine Verilmesi Gereken Değerler Tablosu (Özkılıç,2005)

<i>Riskin gerçekleşmesi halinde sonuç</i>	<i>Şiddeti</i>	<i>Değer</i>
İş saati kaybı olmayan, basit ilk yardım gerektiren durum	Küçük çapta	1
İş günü kayıpsız, kalıcı etkisi olmayan, ayakta tedavilik durum	Hafif	2
Hafif yaralanmalı, yatarak tedavi gerektiren durum	Orta derecede	3
Ciddi yaralanmalı, uzun süre tedavi gerektiren durum veya meslek hastalığı	Ciddi	4
Ölüm veya sürekli olarak iş görememezlik durumu	Çok ciddi	5

Olayın meydana gelme ihtimali ve şiddetin çarpımından elde edilen sonuç riskin skoru olup bu skora göre Tablo 3'teki gibi yapılacak eylemlere karar verilir.

Tablo3: Risk Skorunun Anlamlandırılması ve Yapılacak Eylemlere Karar Verilmesi

<i>Riskin skoru</i>	<i>Anlamı</i>	<i>Yapılması gereken eylemler</i>
25	Kabul edilemez risk	Belirlenen risklerin kabul edilebilir seviyelerde oluncaya kadar işin başlatılmaması, devam eden bir faaliyetin derhal durdurulması gerekmektedir.
15, 16, 20	Yüksek risk	Çalışma risk düşürülmeden başlatılmamalıdır. Riskin azaltılması için önemli bir kaynak ayrılması gerekebilir. İşin bu riske rağmen devam etmesi gerekiyorsa acil önlemlerin devreye alınması gerekir.
8, 9, 10, 12	Orta risk	Risk seviyesini indirmek için çaba harcanmalı, risk azaltma önlemleri belirlenen en kısa zaman periyodunda uygulanmalıdır. Şiddeti yükselebilecek orta seviye riskler söz konusu olduğunda; daha iyi önlemler alınabilmesi için olasılık değerlendirmesi tekrar yapılmalıdır
2, 3, 4, 5, 6	Düşük risk	Belirlenmiş risklerin ortadan kaldırılması için ek önlemlere ihtiyaç yoktur. Mevcut önlemler sürdürülmeli ve denetlemeye devam edilmelidir.

1	Çok düşük veya önemsiz risk	Belirlenen riskleri ortadan kaldırmada herhangi bir önlem gerek yoktur. Mevcut önlemler sürdürülmeli ve kontrol altında tutulmaya devam edilmelidir.
---	-----------------------------	--

Tablo 4'te mezbahada gerçekleştirilecek tehlike ve riskler faaliyet alanlarına göre düzenlenmiştir.

Tablo 4: Mezbahaların Faaliyet Alanlarına Göre L- Tipi Matrisin Oluşturulması

Faaliyet alanı	Tehlike	Risk	Olasılık	Şiddet	Risk skoru	Çözüm önerileri
Hayvan Kabulü	Enfekte hayvan	Diğer sağlıklı hayvanlara hastalık bulaşması, biyolojik risk (zoonotik hatalıklar ve parazitler)	2	5	10	Mezbahaya gelmeden önce hayvan muayene edilmeli, hastalık şüphesi varsa diğer hayvanlardan izole edilmeli, biyogüvenlik önlemleri alınmalıdır.
Hayvan kabulü	Saldırgan hayvan	Hayvanın çalışanı ısırması tekmelemesi ve sıkıştırmasına bağlı fiziksel yaralanma	3	4	12	Çalışanlara hayvan davranışlarını tanımak için eğitim verilmeli, krizlere karşı hazırlıklı olunmalı, çalışanlara kişisel koruyucu ekipman temin edilmeli ve çalışanların güvenliği için kaçış yolları ve alanlar belirlenmeli.
Hayvan kabulü	Uygun kullanılmayan dezenfektanlar	Çalışanlarda solunum yolu irritasyonu veya cilt tahrişi	2	3	6	Çalışanlara dezenfektanların doğru kullanılması ile ilgili eğitim verilmeli, güvenli ve etkin dezenfektan kullanılmalı, uygun koruyucu giysi ile solunum yollarını koruyacak maske, eldiven temin edilmeli
Hayvan kabulü	Yetersiz havalandırma	Dezenfektan buharlarının birikmesi sonucu sağlık sorunları ve zehirlenme	2	2	4	Hayvan kabul alanları ve dezenfeksiyon yapılan alanlar yeterince havalandırılmalı

Faaliyet alanı	Tehlike	Risk	Olasılık	Şiddet	Risk skoru	Çözüm önerileri
						gerekliyorsa mekanik sistemler kullanılmalıdır. Çalışanlara koruyucu maske temini yapılmalıdır.
Bekleme alanları	Hayvanlarla temas	Stresli veya korkmuş hayvandan darbe alma sonucu fiziksel yaralanma	3	3	9	Hayvanlarla güvenli mesafede çalışılmalı, koruyucu donanım temin edilmeli
Bekleme alanları	Hayvanlarla temas	Hayvandan çalışana dışkı, salya bulaşması, biyolojik risk	3	4	12	Bekleme alanları düzenli bir şekilde temizlenmeli ve dezenfekte edilmeli, uygun bariyerlerle bölmelendirilmelidir.
Bekleme alanları	Kaygan zemin	Hayvan dışkılarından kaynaklı düşme, ezilme	3	3	9	Bekleme alanlarına kaygan zemin uyarı levhaları konulmalı, çalışanlara kaymayan ayakkabı bot temin edilmeli, zeminin durumu düzenli bir şekilde değerlendirilmelidir.
Bekleme alanları	Alçak çitler	Hayvanların çit üzerinden atlamak istemesi sonucu çite takılma, yaralanma, acı çekmesi ve et kalitesinin düşmesi	3	3	9	Bekleme alanlarındaki çitlerin daima hayvan boyundan yüksek olması sağlanmalı
Bekleme alanları	Farklı cins büyükbaşların aynı bölmede olması (boğa-inek gibi)	Birbirlerine atlamaları sonucu sıkışma, düşme sonucu ciddi yaralanma	3	3	9	Boğa-inek gibi farklı türdeki büyükbaşların karıştırılmamasına dikkat edilmeli. Bekleme alanlarında atlamayı engelleyecek düzenekler kurulmalı.

Faaliyet alanı	Tehlike	Risk	Olasılık	Şiddet	Risk skoru	Çözüm önerileri
Ölüm yolu	Açılı dönemeçler	Hayvanlarda dönemeçte sıkışmaya bağlı stres, yaralanma	2	3	6	Kesime giden ölüm yolundaki dönemeçler keskin açılı ve dar olmamalı mümkün olduğunca geniş ve yuvarlak kavisli olmalı
Ölüm yolu	Kaygan zemin	Hayvanların kayarak düşmesi sonucu vücutlarının dışkıya maruziyeti, biyolojik risk	3	3	9	Kesime giden ölüm yolundaki zemin kolay temizlenebilir malzemeden yapılmalı, uygun kimyasallarla temizlenmelidir.
Ölüm yolu	Gölgeli zeminler	Hayvanların gölgelerden korkması sebebiyle strese girmeleri	2	3	6	Ölüm yolundaki korkuluklar tamamen uygun malzeme ile kapatılmalı, gölge oluşturmamasına mahal vermemeli.
Ölüm yolu	Uygunsuz korkuluklar	Hayvan darbelerine maruz kalma	3	3	9	Korkuluklar hayvan darbelerine karşı koruyucu nitelikte olmalı
Ölüm yolu	Enfekte korkuluklar	Korkuluklardan dışkı bulaşması sonucu biyolojik risk	3	4	12	Korkuluklar ve ölüm yolu düzenli olarak temizlenmeli, çalışanlar mümkünse yakın temastan kaçınmalı, çalışanlara konuyla ilgili eğitim verilmeli.
Ölüm yolu	Kesim kabinindeki açıklıklar	Hayvanların kesim sürecini açıklıktan görmeleri sonucu kaçmaya çalışmaları, kaos	2	3	6	Ölüm yolunun sonuna gelen hayvanların sonraki süreçleri görmelerine engel olacak materyaller kullanılmalı (plastik perde vb.)

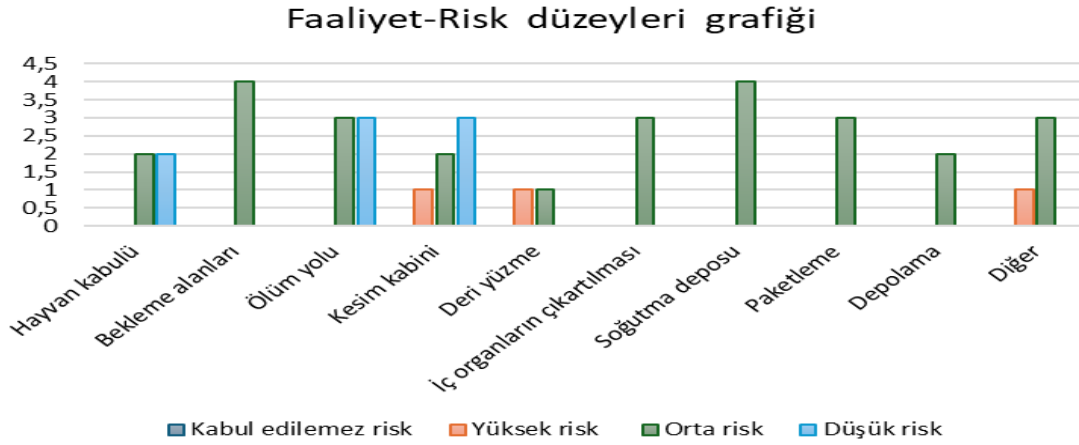
Faaliyet alanı	Tehlike	Risk	Olasılık	Şiddet	Risk skoru	Çözüm önerileri
Kesim kabini	Karanlık giriş	Hayvanlarda tehlike uyandırması sebebiyle stres yaratması	1	2	2	Kesimhanede uygun aydınlatma sağlanmalı ışıklandırılmalar hayvanların gözlerini alacak şekilde olmasından kaçınılmalıdır.
Kesim kabini	Gürültü	Çalışanlar için işitme kaybı	3	4	12	Kesim kabinlerinde yer alan yüksek gürültülü ekipmanlar sessiz çalışmalarını yönünde tasarlanmalı, demir aksamlar plastik kaplanarak ses izole edilmeye çalışılmalı, ortam gürültü seviyesi düzenli olarak ölçülmeli kulak koruyucu donanım çalışanlara temin edilmeli
Kesim kabini	Gürültü	Hayvanlarda heyecan yaratmasından dolayı kaos	2	3	6	Özellikle hava ile çalışan ekipmanların hava boşaltım mekanizmaları hava hortumları aracılığıyla daha uzağa monte edilerek hayvanların ürkmesi engellenmeli
Kesim kabini	Kesici aletin dikkatsizce kullanımı	Çalışanın Hayvanın kesilmesi esnasında yaralanma, iş kazası	4	4	16	Doğru bıçak kullanımı, koruyucu ekipman ve kesim tekniğine ilişkin çalışana eğitim verilmeli. Bıçakların düzenli olarak bilenmesi ve bakımlarının yapılması gerekir. Mümkün ise yeni teknolojik dairesel kesim hücreleri tercih edilmelidir.
Kesim kabini	Ekipman bakımsızlığı	Kesimi yapılan hayvanın askıya alınması	3	4	12	Kanamanın sağlanması için kaldırma elevatörleri tercih

Faaliyet alanı	Tehlike	Risk	Olasılık	Şiddet	Risk skoru	Çözüm önerileri
	veya uygunsuzluğu	esnasında vinç halatının kopması hayvanın düşmesi				edilmeli, ekipmanların periyodik bakımları düzenli bir şekilde yapılmalıdır. Hayvanın yerleştirilmesi hususunda çalışana eğitim verilmelidir.
Kesim kabini	Aydınlatma yetersizliği	Görme yetersizliğine bağlı iş kazaları	2	2	4	Ortamın aydınlatma ölçümleri yaptırılmalı, ölçüm sonuçlarına göre uygun aydınlatma tertibatı uygulanmalıdır.
Deri yüzme	Deriye temas	Deriye temas sebebiyle biyolojik risk	4	3	12	Çalışana uygun iş eldiveni verilerek hayvan kaynaklı enfeksiyonlar konusunda eğitim verilmeli
Deri yüzme	Kesici aletle çalışma	Hayvanın derisi ile ilgili işlemlerden kaynaklı yaralanma, parmak kopması	4	4	16	Çalışanlara güvenli çalışma ile ilgili eğitim verilmeli, koruyucu eldiven temin edilmeli
İç organların çıkartılması	Hijyen eksikliği	Biyolojik risklere bağlı hastalıklar, enfeksiyon	3	4	12	Hijyen konusunda eğitim verilmeli, hijyen ve kalite standartlarına uyulmalı, hijyen için verilen donanımların kullanımı sağlanmalıdır.
İç organların çıkartılması	Tekrarlayan hareketler	Tekrarlayan hareketlerden kaynaklı kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları	3	3	9	Çalışanlara yeterli mola verilmeli, maruziyetin azaltılmasına katkı sağlayacak egzersizler konusunda eğitim verilmeli
İç organların çıkartılması	Kaygan, yağlı zemin	Hayvanın iç organları çıkarılırken vücut sıvısı, yağ sebebiyle kaymaya bağlı düşme, kayma, yaralanma	3	4	12	Bulunulan platform düzenli olarak temizlenmeli, çalışana kaymayan ayakkabı, terlik temin edilmeli, bu konuda eğitim sağlanmalı

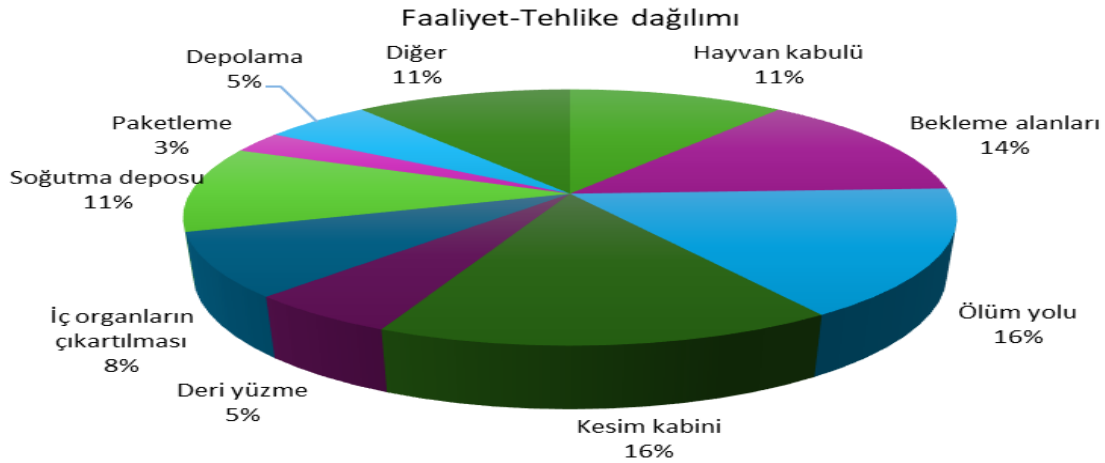
Faaliyet alanı	Tehlike	Risk	Olasılık	Şiddet	Risk skoru	Çözüm önerileri
Soğutma deposu	Kimyasal etmenler	Soğutma sistemindeki gazların solunması nedeniyle zehirlenme (amonyak vb.)	3	4	12	Kimyasallar depo edilirken özelliklerine göre uygun depolanmalı ve mutlaka etiketlenmiş olmalı. Msds(malzeme güvenlik bilgi formu) formları çalışanların ulaşabilecekleri yerde bulunmalı ve çalışan bilgilendirilmeli
Soğutma deposu	Sistem kontrolünün eksikliği	Soğutma sisteminin bakımının düzensiz yapılmasına bağlı gaz kaçağı, patlama, yangın	2	5	10	Sistemin ekipmanları ve donanımlarının rutin kontrolleri ve bakımları yapılmalı. Konuya ilişkin düzenli kayıt tutulmalıdır. Yetkisiz kişilerin girmesi engellenmelidir.
Soğutma deposu	Kötü termal konfor koşulları	Termal konforun yeterli olmaması sebebiyle meslek hastalığı (reynoud sendromu vb.)	3	3	9	Çalışanlara ortama uygun koruyucu kıyafetler vb. temin edilmeli, mola süreleri ayarlanmalı
Soğutma deposu	Etin kancaya düzgün takılmaması	Etlerin asıldığı kancadan ayrılması sebebiyle çalışanın üzerine düşme, yaralanma	3	4	12	Gerekli prosedür ve talimatlara uyularak hareket edilmeli, dikkatli çalışması hususunda çalışana eğitim verilmeli. Düzenli denetlemeler yapılmalı
Paketleme	Hijyen eksikliği	Hastalık bulaşma riski	3	3	9	Etlerin hijyenik ambalajlarda paketlenmesinde uygun iş eldivenleri temin edilmeli, hijyen eğitimleri verilmeli ve akıllı paketleme sistemleri tercih edilmeli

Faaliyet alanı	Tehlike	Risk	Olasılık	Şiddet	Risk skoru	Çözüm önerileri
Depolama	Uygun olmayan depolama koşulları	Bakteri gelişmesi	2	4	8	Depolarda uygun soğutma sistemleri yer almalı ve ortam sıcaklığını gösteren termograflar, termometre bulundurulmalı
Depolama	Uygun olmayan depolama koşulları	Bakteri gelişmesi	2	4	8	Karkas veya diğer parçaların duvara veya yere temas etmemesi yönünde dikkat edilmeli, paslanmaz nitelikte donanımlar bulundurulmalı
Diğer	Acil çıkış levhalarının eksikliği	Acil durumlarda (yangın, patlama vs.) kaos oluşması	3	4	12	Acil durumlarda kaçış ve tahliye yönelik levhalar bulundurulmalı, düzenli periyotlarda tatbikatlar yaptırılmalı
Diğer	İlk yardım kitinin bulunmaması	Yaralanma durumlarının kötüleşmesi	3	4	12	Çalışan personel sayısına göre ilkyardım eğitimi verilmeli, hafif yaralanmalar için ilkyardım kiti çalışanların bildiği bir yerde bulundurulmalı
Diğer	Eğitimsiz veya deneyimsiz personel	İş kazası, meslek hastalıkları	3	4	12	Çalışanların işe başlamadan önce eğitim verilmeli, eğitim belirli aralıklarla tekrarlanmalı, gerekirse tecrübeli bir çalışanla çalışmaya devam etmelidir.
Diğer	Yetersiz psikolojideki çalışan	Stres ve tükenmişlik	4	4	16	Çeşitli organizasyonel yöntemlerle psikososyal risklerle başa çıkmada destek hizmetleri sunulmalıdır.

Şekil 2' de Tablo 4'te yer alan faaliyetler ile -risk düzeylerinin dağılımı, Şekil 3 'te ise faaliyet başına belirlenen tehlike sayısı gösterilmiştir.



Şekil 2. Faaliyet-Risk Düzeyleri Grafiği



Şekil 3. Faaliyetlerdeki Tehlike Sayılarının Dağılımı

Literatür araştırması göz önüne alınarak hazırlanan risk analizinde 10 faaliyete ilişkin 37 tehlike ve riskleri tayin edilmiştir. Risk skorları 2 ile 16 arasında değişmektedir. 3 adet yüksek risk, 26 adet orta risk ve 8 adet düşük risk belirlenmiştir. En yüksek risk skoruna (16) sahip olan 3 tehlike kesim kabini, deri yüzme ve diğer faaliyetlerindedir. Tüm faaliyetlerde orta riskli durumlar söz konusu iken, düşük riskli durumlar hayvan kabulü (2), ölüm yolu (3), kesim kabini (3) faaliyetlerindedir.

Şekil 3' teki faaliyet-risk düzeyleri grafiğinde orta riskli durumların bekleme alanları, soğutma depoları ve diğer faaliyetlerde, düşük risklerin de ölüm yolu ve kesim kabininde yoğunlukla olduğu görülmektedir. Yüksek riskli durumlar ise kesim kabini, deri yüzme ve diğer faaliyetlerdedir.

Şekil 4'te en çok tehlike belirlenen faaliyet alanlarının %16 ile ölüm yolu ve kesim kabini olduğu görülmektedir. Bunu takiben %14 ile bekleme alanları, %11 ile soğutma deposu, diğer, hayvan kabulü, %8 ile iç organların çıkarılması, %5 ile deri yüzme ve depolama, %3 ile paketleme faaliyetleri olduğu görülmektedir.

ÖNERİLER VE SONUÇ:

Çalışanların yaşam kalitesi çalıştıkları işyeri koşullarına da bağlıdır. Tüm işkollarında olduğu gibi et endüstrisinde faaliyet veren işyerlerinde de çalışanların risklere maruziyetinin minimum seviyelere indirilmesi gerekir. Bu da etkili bir risk yönetimine bağlıdır. İş sağlığı ve güvenliğinde risk yönetimi sistematik bir süreçtir. Risklerin değerlendirilmesi günümüzde karmaşık modelleri içerse de hepsinde amaç işçi sağlığını korumak ve güvenliğini sağlamaktır. Bu hedefe yönelik olarak, tehlikelerin tanımlanması, tehlikelerin oluşturacağı risklerin belirlenmesi, risk analizinin yapılması ve düzenli kontrol mekanizmalarının oluşturulması gerekmektedir.

Literatürde yer alan mezbaha risklerine yönelik çalışmaların çoğu ortamdaki fiziksel, kimyasal, biyolojik ve ergonomik risk etmenlerine dikkat çekerken daha az çalışma çalışanların psikososyal risklere maruziyetine dikkat çekmiştir. Leka ve Cox (2008)'e göre bunun sebebi psikososyal riskler dışındaki risk etmenlerinin daha somut bir şekilde ölçülebilir olması (örneğin ortamdaki gürültü şiddetinin kişisel dozimetre ile ölçümü vb.), psikososyal risklerin ise bir kısım kişiyi etkilerken diğerlerini etkilememesi yani kişiye özgü olmasından kaynaklanmaktadır. Psikolojik etmenlerin çalışanlarda meydana getirdiği stres, mobbing, tükenmişlik vs. durumların ölçülmesi daha zor olsa da buna yönelik işyeri yönetiminin çalışanlara yönelik profesyonel psikolojik destek, psikososyal risklerin farkındalığı eğitimi gibi konuya özgü daha farklı hizmetler sunması çalışan sağlığı için önemlidir.

Yapılan risk analizine göre mezbahalarda daha güvenli bir çalışma ortamının temini ve çalışan sağlığının korunması için şu önerilerde bulunulabilir;

- Çalışma ortamının düzenli temizliği ve sanitasyonu,
- Çalışanların kişisel hijyeni,
- Çalışan eğitimi ile tehlikelerin farkındalığının artırılması.
- İşletmelerin çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği hakkında bilgi sahibi olmalarını sağlamak amacıyla düzenli eğitim vermeleri,
- Çalışanların geri bildirimlerinin dikkate alınması ve sürekli olarak iyileştirme politikalarının uygulanması,
- Düzenli denetim mekanizmalarının oluşturulması,
- Acil durumlara hazırlıklı olma durumlarının iyileştirilmesi,
- Mezbahalardaki tehlikeli iş süreçlerinin etkilerini minimize etmede teknolojik yeniliklerin ve otomasyon sistemlerinin kullanılması.

Son olarak risk analizleri, tehlike ve risklerin belirlenmesi amacıyla kullanılan bir araçtır. Önemli olan önlemlerin etkin bir şekilde uygulanması ve iyileştirme süreçlerinin devamlılığının sağlanmasıdır. Böylece mezbaha gibi toplum sağlığını da etkileyen işyerlerinde işyeri verimi artarken çalışanların sağlık ve güvenliği korunmuş olur.

Etik Standart ile Uyumluluk

Çıkar Çatışması: Yazar / yazarlar, kendileri ve / veya diğer üçüncü kişi ve kurumlarla çıkar çatışmasının olmadığını veya varsa bu çıkar çatışmasının nasıl oluştuğuna ve çözüleceğine ilişkin beyanlar ile yazar katkısı beyan formları makale süreç dosyalarına ıslak imzalı olarak eklenmiştir.

Etik Kurul İzni: Bu çalışma için etik kurul iznine gerek yoktur.

Finansal Destek: Bu çalışmada herhangi bir finansal destek yoktur.

KAYNAKÇA:

- Abdullahi, A., Hassan, A.B., Kadarman, N., Junaidu, Y.M., Adeyemo, O.K.ve Lua, P.L. (2016), Occupational hazards among the abattoir workers associated with noncompliance to the meat processing and waste disposal laws in Malaysia. *Risk Management and Healthcare Policy*, 9, 157-163.
- Açıkgöz, S., Göl, İ.(2023), Halk Sağlığı Hemşireliği Perspektifinden Zoonozlarla Bulaşan Hastalıklar. *STED*. 32(2),146-55.
- Awosile, B., Oseni, O. ve Omoshaba, E. (2013), Hazards exposures of workers of animal related occupations in Abeokuta Southwestern, Nigeria. *Journal of Veterinary Advances* 3 (1), 9-19.
- Badri, A., Gbodossou, A. ve Nadeau, S. (2012), Occupational health and safety risks: Towards the integration into project management. *Safety Science*, 50, 190-198.
- Bala, A. N. Garba, A. E. ve Yazah, A. J. (2011), Bacterial and parasitic zoonoses encountered at slaughterin Maiduguri abattoir, North eastern Nigeria. *Veterinary World*, 4 (10),437-443.
- Biçer Ş. (2016), *Kırmızı Et Üretiminde Faaliyet Gösteren Bir İşletmede Risk Değerlendirmesi*. İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı.
- Corduş, I. V., Mihaiu, M., Tăbăran, A., Dan, S. D., Reget, O. ve Cordea, D. (2015), Hazard Assessment and Risk Analysis in Two Pork Slaughterhouses. Bulletin of the University of Agricultural Sciences & Veterinary Medicine Cluj-Napoca. *Veterinary Medicine*, 72(2).
- Doğan, O., Bozbeyoğlu, P. & Erkoç N.(2023). Evaluation of Risks by L-Type (5x5) Matrix Method in an Ore Concentration Structure: A Case Study. *International Journal of Innovative Approaches in Science Research*. 7(3),75-90
- Çelikleş, B.,Ünlü, N.(2018). Risk Değerlendirme Karar Matrisi Yöntemi Kullanarak Örnek Bir Risk Değerlendirme Raporunun Oluşturulması. *The Journal of Academic Social Science Studies*.65,483-504.
- Escudero-Pérez, B., Lalande, A., Mathieu, C., Lawrence, P. (2023), Host-Pathogen Interactions Influencing Zoonotic Spillover Potential and Transmission in Humans. *Viruses*. 15(3),599.
- Gandon, L. F. M., Ferraz, R. R. N., Pavan, L. M. B. ve Zaions, A. P. D. R. E. (2017), Redução das faltas e dos acidentes de trabalho com base na implementação de melhorias ergonômicas na linha de produção de um frigorífico gaúcho. *Revista Eletrônica Gestão & Saúde*, 8(1), 92–113
- Górny, A. (2019), Assessment and management of risk in improving the OHS Management System. *System Safety: Human-Technical Facility-Environment*, 1(1), 105-111.
- Göçmen, Y. (2016), *Mezbahaların İş Sağlığı ve Güvenliği Yönünden İncelenmesi ve Risk Değerlendirmesi Uygulaması*. İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı.
- Kabakulak, T. (2019). Bir Tekstil İşletmesinde Risk Değerlendirme Uygulaması: 5x5 Matris ve HAZOP. *Karaelmas İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi*, 3(2), 97-111.
- Kilbom, Å. (1994), Repetitive work of the upper extremity: Part II- The scientific basis (knowledge base) for the guide. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 14, 59–86.
- Leibler, J. H., Janulewicz, P. A. ve Perry M. J. (2017), Prevalence of serious psychological distress among slaughterhouse workers at a United States beef packing plant. *Work*.57(1), 105–109.
- Leka, S., Cox, T. ve Zwetsloot, G. (2008), *The European Framework for Psychosocial Risk Management: PRIMA-EF.1-16*. Institute of Work, Health and Organizations, Nottingham, U.K.
- Loh, E. H., Zambrana-Torrelío, C., Olival, K. J., Bogich, T. L., Johnson, C. K., Mazet, J. A.,Karesh,W. & Daszak, P. (2015). Targeting transmission pathways for emerging zoonotic disease surveillance and control. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*, 15(7), 432-437.

- Marzoque, H. J., Cunha, R. F. da., Lima, C. M. G., Nogueira, R. L., Machado, V. E. A. ve Nääs, I. A. (2021), Work Safety in slaughterhouses: general aspects. *Research, Society and Development*, 10(1),1-10
- Mendes, L., Santos, H. B. ve Ichikawa, E. Y. (2017), Health and Safety at Work: Analysis from the Brazilian Documentary Film Flesh and Bone. *Safety and Health at Work*, 8(4), 347–355.)
- Mutlu, T. (2017), *Kırmızı Et Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliğinin Değerlendirilmesi*. Yüksek lisans Tezi. Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Omidi, F., Dehghani, F., Fallahzadeh, R. A., Miri, M., Taghavi, M. ve Eynipour, A. (2019), Probabilistic risk assessment of occupational exposure to volatile organic compounds in the rendering plant of a poultry slaughterhouse. *Ecotoxicology and environmental safety*, 176, 132-136.
- Özkılıç, Ö. (2005), *İş Sağlığı ve Güvenliği, Yönetim Sistemleri ve Risk Değerlendirme Metodolojileri*. Türkiye İşveren Sendikaları Konfederasyonu (TİSK).336
- Platon, S., Daniel Dan, S., Mihaiu, M., Lapusan, A., Mihaiu, R.ve Taulescu, C. (2011), Risk analysis in a poultry slaughtering unit. Bulletin of the University of Agricultural Sciences & Veterinary Medicine Cluj-Napoca. *Veterinary Medicine*, 68(2).
- Ramos, S., Igrejas, G., Capelo-Martinez, J.L. ve Poeta, P. (2012), Antibiotic resistance and mechanisms implicated in fecal enterococci recovered from pigs, cattle and sheep in a Portuguese slaughterhouse. *Ann Microbiol* ,62, 1485–1494
- Resmî Gazete (1954). 6343 sayılı Veteriner Hekimliği Mesleğinin İcrasına, Türk Veteriner Hekimleri Birliği ile Odalarının Teşekkül Tarzına ve Göreceği İşlere Dair Kanun. 18 Mart 1954. <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.3.6343.pdf>
- Rodrigues, M. A. ve Lenza, C. P. (2018), Direito ambiental esquematizado: Saraiva. Erişim adresi: https://www.vigilantesdagestao.org.br/wp-content/uploads/2020/05/Direito_Ambiental_Esquematizado.pdf
- Slade, J. ve Alleyne, E. (2023), The Psychological Impact of Slaughterhouse Employment: A Systematic Literature Review. *Trauma, Violence, & Abuse*, 24(2), 429-440.
- Soykan, O. (2018). Endüstriyel Balıkçı Gemilerinde L Tipi Matris Yöntemi ile Risk Değerlendirmesi ve Kullanılabilirliği. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 35(2), 207-217.
- Taylor L. S. ve Woolhouse, M. (2001), Risk factors for human disease emergence. Philosophical transaction of Royal Society *Biological Sciences*, 356(1411):983–989.
- Tirioni, A. S., Dos Reis, D. C., Tirioni, S. F., ve Moro, A. R. P. (2020), Exertion Perception When Performing Cutting Tasks in Poultry Slaughterhouses: Risk Assessment of Developing Musculoskeletal Disorders. *International journal of environmental research and public health*, 17(24), 9534.
- Tirioni, A.S., Dos Reis D.C., Ramos, E. ve Moro, A.R.P. (2017), Thermographic Evaluation of the Hands of Pig Slaughterhouse Workers Exposed to Cold Temperatures. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 14(8):838.
- Vogel, K., Karlton, J., Eklund, J. ve Engkvist, I. L. (2013), Improving meat cutters' work: Changes and effects following an intervention. *Applied Ergonomics*, 44(6), 996–1003.
- Wahyuni, H. C., Vanany, I. ve Ciptomulyono, U. (2020), *Risk assessment for food safety in chicken slaughterhouse industry. [Konferans sunumu]*. 2020 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM), Singapore, 1103-1106,
- Weese, J.S., Peregrine, A.S., Armstrong, J. (2002). Occupational health and safety in small animal veterinary practice: Part I--nonparasitic zoonotic diseases. *Can Vet J*. 43(8),631-6.
- Yazıcı M. (2019), *İş sağlığı ve Güvenliğinde Risk Yönetimi*. Beta Yayınları.İstanbul

EXTENDED SUMMARY

Research Problem:

In the current study, a risk analysis was conducted on the activities in the slaughterhouse. Before performing the risk analysis, relevant studies in the literature were examined, what kind of dangers existed and what risks could occur were investigated. As a method, L-type matrix, which is one of the systematic methods frequently used in occupational health and safety, was preferred.

Research Questions:

What are the dangers in slaughterhouses? What are the risk factors in the literature? What situations should be considered in the risk assessment?

Literature Review:

Since slaughterhouses carry a number of risks in terms of work accidents and occupational diseases (Mendes et al., 2017), businesses in the sector must take precautions to eliminate or minimize possible health risks (Vogel et al., 2013). The main harm to worker health caused by working in the meat industry is parasitic and infectious diseases transmitted from animals or their products such as carcass meat (Rodriguez, 2018).

The operation of slaughterhouses is roughly as follows: accepting animals, veterinary inspection, slaughtering, cutting the meat, cooling, storing and shipping (Göçmen, 2016). The situations and activities involved in this process may involve some risks. The main occupational hazards faced by slaughterhouse workers are physical, chemical, biological, psychosocial, musculoskeletal and ergonomic hazards (Abdullahi et al., 2016). Awosile et al. (2013), in their cross-sectional study, applied a random survey to those working in animal-related professions. Accordingly, although the survey participants had knowledge about occupational hazards, nearly 70% of them were exposed to hazards and 14.3% suffered from an occupational disease.

According to Suárez, (2015), noise can have a significant negative impact on the hearing of slaughterhouse workers. In addition, negative thermal comfort conditions such as low temperature and high humidity also negatively affect the health of employees (Kilbom, 1994). Tirloni et al. (2017) evaluated the temperature of the hands of workers in a pig slaughterhouse and its relationship with the thermal sensation of the hands and the use of cutting tools. According to the findings of the study, workers should provide gloves with sufficient thermal insulation to protect their hand health. Abdullahi et al. According to the findings of the study conducted by (2016), the most common occupational hazards detected in employees are injuries caused by cutting tools such as knives, exposure to noise and the disturbing smell in the slaughterhouse building, respectively. Omidi et al. (2019) conducted a health risk assessment using a Monte Carlo simulation for a poultry slaughterhouse. In the study, it was concluded that volatile organic compounds were spread into the environment in the waste cooking unit and as a result of the measurement, the non-carcinogenic risk was high potential.

According to Taylor (2001), approximately 75% of infectious diseases occurring in humans are directly or indirectly linked to animal origins. Bala et al. (2011) aimed to determine the prevalence of zoonotic diseases in their slaughterhouse research. In the study, bacterial and parasitic zoonotic diseases were detected in 1 million 378 thousand 66 animals including cattle, sheep, goats and camels. The risk of the spread of zoonotic infections has always been a threat to public health, considering production and economic losses, and veterinarians can act as carriers in this regard (Palkhade et al., 2022).

Marzoque et al. (2021), inexperienced workers, inadequate first aid facilities, psychosocial hazards and risky behaviors are among some serious safety and health problems in the meat industry. Substandard slaughterhouse infrastructure, insufficient training for employees, as well as management's failure to adequately support occupational health and safety policies, procedures and practices, are other problems that contribute to occupational injuries and accidents (Awosile et al., 2013; Bala et al., 2011; Banjo et al., 2013). Gandon, et al. (2017), musculoskeletal disorders and repetitive strain injuries are also common in these environments.

Slade and Alleyne (2023) evaluated the impact of slaughterhouses on the psychology of employed employees by compiling the existing literature. According to the findings of the study, slaughterhouse workers have lower levels of psychological well-being and higher rates of depression compared to other professions. Leibler et al. (2017) aimed to assess the prevalence of serious psychological distress in a sample of industrial slaughterhouse workers in the United States (US). According to the study, industrial slaughterhouse workers reported experiencing a higher prevalence of psychological distress (14.6%) than estimates in the general US population.

Methodology:

In this study, the L-type matrix method, one of the systematic methods in occupational health and safety risk assessment, was used.

In the L-type Matrix method, the grading of risks is done by multiplying the numerical values given by the probability of occurrence of the risks and the impact (severity) they create (Özkılıç, 2005). In other words;

Risk=Probability X Severity

can be shown as . Probability and its impact take numerical values starting from 1 to 5. The value of the risk varies between 1 and 25 numerical values according to these numerical values.

Results and Conclusions:

In the risk analysis prepared by taking into consideration the literature research, 37 hazards and risks related to 10 activities were determined. Risk scores range from 2 to 16. 3 high risk, 26 medium risk and 8 low risk were identified. The three hazards with the highest risk score (16) are in the slaughterhouse, skinning and other activities. While there are medium risk situations in all activities, low risk situations are in animal acceptance (2), death road (3), slaughter cabin (3) activities.

In the activity-risk levels graph in Figure 2, it is seen that medium risk situations are concentrated in waiting areas, cooling warehouses and other activities, and low risks are concentrated in the death road and slaughter cabin. High risk situations are in the slaughterhouse, skinning and other activities.

Figure 3 shows that the most dangerous activity areas are the death road and the slaughter booth with 16%. Following this, it is seen that there are waiting areas with 14%, cooling warehouse, other, animal reception with 11%, removal of internal organs with 8%, skinning and storage with 5%, and packaging activities with 3%.