

**T.C.  
ÇALIŞMA VE SOSYAL GÜVENLİK BAKANLIĞI  
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ**

**TOPLU ÇALIŞMA ALANLARINDA BİYOLOJİK  
AJANLAR VE ÇALIŞAN ÜZERİNE ETKİLERİ  
ÖNLEME YÖNTEMLERİ**

**Şengül COŞAR**

**(İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi)**

**ANKARA-2012**

**T.C.  
ÇALIŞMA VE SOSYAL GÜVENLİK BAKANLIĞI  
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ**

**TOPLU ÇALIŞMA ALANLARINDA BİYOLOJİK  
AJANLAR VE ÇALIŞAN ÜZERİNE ETKİLERİ  
ÖNLEME YÖNTEMLERİ**

**Şengül COŞAR**

**(İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi)**

**Tez Danışmanı  
Dr. Buhara ÖNAL**

**ANKARA-2012**

**T.C.**  
**Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı**  
**İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü**

**ONAY**

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü İş Sağlığı ve Güvenliği Uzman Yardımcısı Şengül COŞAR'ın, Dr. Buhara ÖNAL danışmanlığında tez başlığı “**Toplu Çalışma Alanlarında Biyolojik Ajanlar ve Çalışan Üzerine Etkileri, Önleme Yöntemleri**” olarak teslim edilen bu tezin tez savunma sınavı ..../..../2012 tarihinde yapılarak aşağıdaki jüri üyeleri tarafından “**İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi**” olarak kabul edilmiştir.

İmza

Unvanı Adı Soyadı

JÜRİ BAŞKANI

İmza

Unvanı Adı Soyadı

ÜYE

İmza

Unvanı Adı Soyadı

ÜYE

İmza

Unvanı Adı Soyadı

ÜYE

İmza

Unvanı Adı Soyadı

ÜYE

Yukarıdaki imzaların adı geçen kişilere ait olduğunu onaylarım.

Kasım ÖZER

İSGGM Genel Müdürü

## TEŞEKKÜR

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel M¼d¼rl¼đ¼'nde uzman yardımcısı olarak, ¼ç yıllık çalışma hayatımı tamamlamanın ardından ‘‘Uzmanlık Tez’’ imi hazırlamıő bulunmaktayım.

Uzmanlık tez çalıőmamın hazırlık s¼recinde ve çalışma hayatımda değerli bilgi ve desteklerini esirgemeyen başta Genel M¼d¼r¼m Sayın Kasım ÖZER olmak üzere, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel M¼d¼r Yardımcısı Sayın İsmail GERİM, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel M¼d¼r Yardımcısı Sayın Ahmet ÇETİN, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel M¼d¼r Yardımcısı Sayın Dr. Rana G¼VEN'e, kıymetli deneyim ve bilgileriyle tez çalıőmama b¼y¼k katkı sağlayan tez danıőmanım Sayın Dr. Buhara ÖNAL'a ve yardımlarından dolayı İş Sağlığı ve Güvenliği Daire Baőkanım Sayın Mehmet BERK'e teőekk¼rlerimi sunarım. Ayrıca manevi desteklerinden dolayı, kıymetli oda arkadaőlarıma ve t¼m çalışma arkadaőlarıma çok teőekk¼r ediyorum.

Son olarak; beni bug¼nlere getiren hayattaki en kıymetli varlığım ‘‘aileme’’ emekleri ve maddi ve manevi olarak her zaman yanımda oldukları i¼in sonsuz teőekk¼rler...

## ÖZET

**Şengül COŞAR, Toplu Çalışma Alanlarında Biyolojik Ajanlar ve Çalışan Üzerine Etkileri, Önleme Yöntemleri, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi, Ankara, 2012.**

İş sağlığı ve güvenliği açısından, toplu çalışma alanları biyolojik ajanların sıkça görülebildiği ortamlardır. Özellikle sağlık ve gıda sektörü ile tarım ve hayvancılık faaliyetleri ile uğraşan çalışanların maruz kaldığı, biyolojik ajanlar ve risklere karşı alınacak tedbirler ve yapılması gerekli temizlik uygulamaları iş hijyeni kapsamında ele alınmaktadır. Çalışma alanı, birey ve davranışları üzerinde etkili olan çalışma unsurlarının bütünü ifade etmektedir ve çalışma alanındaki sağlık ve güvenlik koşullarını olumsuz etkileyebilecek nedenlerin saptanarak (risk analizi) uygun çözümlerin üretilmesi, koruyucu ve önleyici yaklaşımın bir gerekliliğidir. Bu çalışmada; toplu çalışma alanlarındaki biyolojik ajanlar, biyolojik ajan kaynaklı hastalıklar ile bunlara karşı alınacak önlemler ve biyolojik ajan risk değerlendirmesi hakkında bilgiler verilmiştir. Ayrıca çalışmanın son bölümünde; yapılmış olan bir örnek çalışma ile konu açıklanarak, sonuçlar değerlendirilmiştir. Bu tez çalışmasının; özellikle biyolojik ajan riskinin fazla olduğu sektörler için bir kaynak olması ve olası riskler hakkında bir farkındalık oluşturması hedeflenmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Biyolojik ajan, iş hijyeni, çalışma alanı, iş sağlığı ve güvenliği

## **ABSTRACT**

**Şengül COŞAR, The Biological Agents at Collective Work Areas and Their Effects on Employees, Prevention Methods, Ministry of Labour and Social Security, Directorate General of Occupational Health and Safety, The Master Thesis for Occupational Health and Safety, Ankara, 2012.**

From occupational health and safety perspective, collective work areas are places that biological agents can be seen frequently. The precautions and necessary cleaning applications to be taken against biological agents and risks are considered within the scope of work hygiene which especially health and food industry employees and employees engaged in agriculture and animal husbandry activities are exposed to. The work environment refers to whole work elements that are effective on individual and individual's behaviours and determining the health and safety affecting reasons (risk analysis) at work environment and producing appropriate solutions are a requirement of the protective and preventive approach. In this study; information is given about biological agents at collective work areas, biological agents-borne diseases and precautions against them and biological agents risk analysis. Also, at the last part of the study; with a case study subject is explained and results are evaluated. By this thesis, to be a source for especially high biological agents risky sectors and to create an awareness about the potential risks of them is aimed.

**Keywords:** Biological agent, labour hygiene, work environment, occupational health and safety

## İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI.....	II
TEŞEKKÜR .....	III
ÖZET .....	IV
İNGİLİZCE ÖZET .....	V
İÇİNDEKİLER.....	VI
RESİMLEMELER LİSTESİ.....	VIII
TABLOLAR.....	VIII
RESİMLER .....	IX
SİMGE VE KISALTMALAR.....	XI
GİRİŞ VE AMAÇ .....	1
GENEL BİLGİLER.....	3
ÇALIŞMA ALANI.....	3
Çalışma Alanının Tanımı.....	3
BİYOLOJİK AJANLAR .....	4
Biyolojik Ajan Türleri .....	5
BİYOLOJİK AJANLARIN SAĞLIK ETKİLERİ .....	8
Enfeksiyon ve Taşınım Yolları.....	8
Biyolojik Ajanların Neden Olduğu Hastalık Türleri .....	10
Bakteriyel Hastalıklar .....	10
Riketsiyalar.....	18
Klamidyalar .....	18
Mantarlar .....	18
Parazitler.....	20
Helmintler.....	20
Virüsler .....	21
BİYOLOJİK AJANLARIN ÇALIŞAN ÜZERİNE ETKİLERİ .....	22
Meslek Hastalığı .....	22
Dünyada Biyolojik Ajan Kaynaklı Meslek Hastalıklarının Değerlendirilmesi.....	24
Türkiye'de Biyolojik Ajan Kaynaklı Meslek Hastalıklarının Değerlendirilmesi .....	30
Meslek Hastalıklarının Sınıflandırılması.....	27
Biyolojik Ajan Riski Olan Meslek Grupları ve Hastalık Türleri.....	30
İşi Nedeniyle Sağlık Çalışanlarının Karşılaşabileceği Bulaşıcı Hastalıklar.....	31
Tarım ve Hayvancılıkla İlgili İşlerde Çalışanlarda Görülebilecek Hastalıklar .....	33
Diğer Alanlarda Çalışanlarda Görülebilecek Hastalıklar .....	35
Hukuki Boyut .....	36
Avrupa Birliği Direktifleri.....	38
Bulaşıcı Hastalıkların Bildirimi.....	38
BİYOLOJİK AJANLARI ÖNLEME YÖNTEMLERİ .....	40
Biyolojik Ajan Risk Değerlendirmesi .....	41
Biyolojik Etkenlerle Yapılan Çalışmalarda Sağlık Gözetimi.....	53
Temizlik ve Bakım İşleri .....	55
Bina, Üretim Alanı ve Ekipman Tasarımları .....	57
Çevresel Faktörlerin Kontrolü .....	59
Gıda Hizmetleri ve Araç-Gereçler.....	59
Kişisel Hijyen .....	60
Mesleki Aşılama .....	62
Eğitim .....	63

İş Hijyeni (Endüstriyel Hijyen) .....	64
İş Hijyenisti ve Görevleri .....	65
GEREÇ ve YÖNTEMLER.....	67
Araştırmanın Amacı .....	67
Araştırma Hakkında Bilgi.....	67
Besiyerlerinin Hazırlanması .....	67
Kullanılan Ekipmanlar.....	70
Numune Alma İşlemi .....	72
BULGULAR .....	73
Laboratuar Sonuçları .....	74
TARTIŞMA.....	74
SONUÇLAR ve ÖNERİLER .....	77
KAYNAKLAR.....	80
ÖZGEÇMİŞ.....	85



## RESİMLEMELER LİSTESİ

### TABLolar

Tablo 1. Biyolojik Etkenlerin Enfeksiyon Risk Düzeyleri.....	5
Tablo 2. Yıllara Göre D Grubunda Meslek Hastalıkları Sonucu Teşhis Olunan Hastalık Sayıları (2007-2010).....	26
Tablo 3. D 1 Grubu, Helminthiasis .....	28
Tablo 4. D 2 Grubu, Tropik Hastalıklar .....	28
Tablo 5. D 3 Grubu, Hayvanlardan İnsanlara Bulaşan Hastalıklar .....	29
Tablo 6. D 4 Grubu, Meslek Gereği Enfeksiyon Hastalıklarına Özellikle Maruz Kişilerdeki Enfeksiyon Hastalıkları .....	29
Tablo 7. Biyolojik Ajanlara Maruziyet Riski Taşıyan Özel Meslek Grupları .....	31
Tablo 8. Hastalardan Sağlık Personeline Geçebilecek Bazı Hastalıklar .....	31
Tablo 9. Tarım ve Hayvancılık İşlerinde Çalışanlarda Görülebilecek Enfeksiyon Hastalıklar	34
Tablo 10. Türkiye'de Başlıca Mesleki Bulaşıcı Hastalıklar (Sosyal Sigorta Sağlık İşlemleri Tüzüğü, D Grubu) .....	36
Tablo 11. Bulaşıcı Hastalığı Bildirmekle Yükümlü Olanlar .....	39
Tablo 12. Uluslararası Bildirimi Zorunlu Hastalıklar .....	39
Tablo 13. Bildirimi Ulusal Olarak Zorunlu Hastalıklar .....	40
Tablo 14. Örnek Biyolojik Ajan Risk Değerlendirme Formu .....	49
Tablo 15. Önleyici Tedbirlere Örnekler .....	51
Tablo 16. Temizlik Planı .....	57
Tablo 17. Etkili El Yıkama .....	61
Tablo 18. Çalışan Sayısına Göre İşletmede Bulunması Önerilen Lavabo Sayısı .....	62
Tablo 19. Erişkinlerde Aşı Takvimi .....	62
Tablo 20. Muayeneler ve Muayeneler Arası Süreler .....	63
Tablo 21. Numune Alınan Noktalar .....	68
Tablo 22. Numune Analiz Sonuçları .....	74

## RESİMLER

Resim 1. Tüberküloz Bakterisi ( <i>Mycobacterium tuberculosis</i> ).....	6
Resim 2. Şarbon Bakterisi ( <i>Bacillus anthracis</i> ).....	6
Resim 3.a). AIDS (HIV) Virüsü .....	6
Resim 3.b). Kuduz Virüsü ( <i>Rhabdo virus</i> ) .....	6
Resim 3.c). Ebola Virüsü ( <i>Ebola virus</i> ).....	6
Resim 4. Penisilin Küfü ( <i>Penicillium notatum</i> ) .....	7
Resim 5. Amipli Dizanteri ( <i>Entamoeba histolytica</i> ) .....	7
Resim 6. Q Humması Riketsiyası ( <i>Coxiella burnetii</i> ) .....	8
Resim 7. Kontaminasyon Döngüsü ve Taşınım Yolları .....	9
Resim 8. Çalışma Yaşamı ve Sağlık İlişkisi .....	23
Resim 9. Biyolojik Risklerin Olduğu Noktalar için Bazı Sağlık ve Güvenlik İşaretleri .....	47
Resim 10. Biyolojik Tehlike İşareti .....	56
Resim 11. Açık Renk Ahşap Çalışma Masası .....	68
Resim 12. Koyu Renk Ahşap Çalışma Masası .....	68
Resim 13. Koyu Renk Sunta Çalışma Masası.....	68
Resim 14. Toplantı Masası .....	68
Resim 15. Yemek Masası .....	69
Resim 16. Merdiven Tırabzanı .....	69
Resim 17. Postane Gişe Masası .....	69
Resim 18. Bilgisayar Klavyesi .....	69
Resim 19. Bilgisayar Mouse .....	69
Resim 20. Tuvalet Kapı Kolu (İç taraf) .....	69
Resim 21. Telefon Ahizesi .....	69
Resim 22. Asansör Düğmeleri (İç ve dış) .....	69
Resim 23. Oda Kapı Kolu .....	70
Resim 24. ATM İşlem Tuşları .....	70
Resim 25. Sebil .....	70
Resim 26. Tuvalet Muslukları (İç ve dış) .....	70
Resim 27. Çalışmada Kullanılan Etüv .....	71
Resim 28. Çalışmada Kullanılan Otoklav .....	71
Resim 29. Kullanılan Mikroorganizma Sayım Cihazı .....	71
Resim 30. Çalışma Masaları .....	73

Resim 31. Yemek ve Toplantı Masaları ve Merdiven Tırabzanı (İlk nokta) .....	73
Resim 32. Merdiven Tırabzanı (Orta ve Son Nokta) ve Postane Gişesi Masası .....	73
Resim 33. Bilgisayar Klavye ve Mouse, Tuvalet Kapı Kolu ve Asansör Masası .....	73
Resim 34. Asansör Düğmeleri (Dış), Telefon Ahizesi ve Oda Kapı Kolu .....	73
Resim 35. ATM İşlem Tuşları, Sebil ve Musluk Başlıkları .....	73

## SİMGE VE KISALTMALAR

- ABD : Amerika Birleşik Devletleri
- AIDS : Edinilmiş Bağışıklık Eksikliği Sendromu
- BCG : Verem Aşısı
- ÇSGB : Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı
- DNA : Deoksiribo Nükleik Asit
- ESD : Eşik Sınır Değer
- GAP : Güneydoğu Anadolu Projesi
- GBS : Gallium Berre Sendromu
- HBV : Hepatit B Virüsü
- HEPA : Yüksek Etkili Hava Filtresi
- HIV : İnsan Bağışıklık Yetmezlik Virüsü
- ILO : Uluslararası Çalışma Örgütü
- İSİG : İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği
- İSGÜM : İş Sağlığı ve Güvenliği Merkezi Müdürlüğü
- KKD : Kişisel Koruyucu Donanım
- m : Metre
- MMR : Kızamık, Kabakulak, Kızamıkçık
- MSDS : Malzeme Güvenlik Bilgi Formu
- ODOTS : Organik Toz Toksik Sendromu
- OEL : Mesleki Maruziyet Değeri
- RNA : Ribonükleik Asit
- Rie Tbc : Akciğer Tüberkülozu
- SGK : Sosyal Güvenlik Kurumu
- TDK : Türk Dil Kurumu
- TLV : Eşik Sınır Değer
- UV : Morötesi
- WHO : Dünya Sağlık Örgütü

## GİRİŞ VE AMAÇ

Fert ve toplum olarak insan sağlığının korunması ve geliştirilmesi, üst seviyede sürdürülebilmesi için, sağlıkla ilgili bütün bilgilerin bir sentezi olan hijyen, çok geniş bir kapsama sahiptir [1].

Artan bir ivmeyle küreselleşen dünyamızda gittikçe artan nüfus, yaşamlarını giderek daha çok ortak yaşam alanlarında, kalabalık topluluklar halinde sürdürür olmuşlardır. Birden çok gruptan yaşayanın aynı çatı altında bulunması kaçınılmaz hale gelmiştir. Kalabalık ve bir arada yaşama, ciddi hijyen sorunlarına neden olmaktadır. Dolayısıyla da ortak mekanların hijyen ve sağlık sorunu “ortak” bir sorun olmaya başlamış, çözümün de bireysel değil ortak bir çözümle sağlanabileceği kabullenilmiştir. Fakat işyerlerinin sağlık ve hijyen sorunları hala ciddi olarak karşımızda çözüm bekleyen sorunlar halinde durmaktadır [2].

Günümüzde yaygın bir şekilde, aslında “bir kuruluşun sahibi olduğu işyerlerinde” birden fazla alt kuruluş faaliyette bulunmakta, taşeron veya farklı adlandırmalarla o kurum adına uzmanlık alanlarında çeşitli yetenek ve beceride elemanlarıyla hizmet vermektedirler. Temizlikçi, güvenlik elemanı, makine veya tesisatçı vs. Bağlı oldukları tüzel kişilikler farklı olsa da, çalışılan ortamı “ortak işyeri” olarak nitelemek yerinde olacaktır. Ortak işyeri ya da bir üretim biriminde çalışanlara ek olarak; bu alanları kullanarak yaşamlarını sürdürenler, alışveriş veya satış yapanlar, hastanelerde bulunan hastalar, eğitimlerini sürdüren öğrenciler, akademisyen ve diğer görevliler de ilave edilirse karşımıza çok büyük ve heterojen bir yapı çıkmaktadır [2].

Gerek iş sağlığı ve güvenliği açısından, gerekse iş verimliliği açısından; çeşitli işlerde çalışanların fiziksel, mental ve sosyal açıdan korunması, çalışanların çalışma ortamı koşullarından kaynaklanan rahatsızlıklar nedeni ile işlerini kaybetmelerinin önlenmesi, çalışma alanlarındaki sağlığa zararlı etkenler karşısında her türlü koruyucu önlemin alınması, çalışanların fizyolojik ve psikolojik kriterlere göre sağlıklı ve güvenli bir şekilde çalışabilecekleri işlerde görevlendirilmeleri ve her çalışanın yapacağı işe uygun çalışma ortamı koşullarının (ısı, nem, havalandırma, aydınlatma, gürültü, titreşim, temizlik ve bakım v.b.) sağlanması gerekmektedir [3].

Çalışanları etkileyen faktörlerden biri olan biyolojik ajanların gözle görülmesi mümkün olmadığından dolayı yeterince dikkate alınmamaktadır. Özellikle kalabalık ortamlarda çalışanlar, sağlık, gıda, tarım ve hayvancılık sektörleri ile temizlik işleri çalışanlarının biyolojik ajanlara maruziyet riskleri çok yüksektir. Bu riskleri indirmek için alınması gerekli tedbirler “iş hijyeni” kapsamında ele alınmaktadır. İş hijyeni prensipleri, temel de aynı olmakla birlikte işyerinde yürütülen faaliyete uygun şekilde adapte edilmesi de gerekli olabilir.

Biyolojik ajan riskinin yüksek olduğu ofis ortamında çalışanların birçoğu hem iş yerinde yakalanabilecekleri hastalık risklerinden, hem de bu hastalıklara karşı alınabilecek önlemlerden habersizdir. Ofis çalışanlarında başta solunum yolları ile bulaşan enfeksiyonlar olmak üzere direkt temas ile bulaşan mide bağırsak sistem enfeksiyonları ve az oranda deri, yumuşak doku ve cinsel yolla bulaşan enfeksiyonlar görülebilmektedir [4].

Solunum yolları ile bulaşan enfeksiyonlar özellikle hapşırma, öksürme gibi aktivitelerle ortama saçılan mikroorganizmaların diğer kişiye geçmesiyle oluşmaktadır. Mide bağırsak sisteminde ise su ve gıdalarla bulaşan tifo, dizanteri ve Hepatit A gibi enfeksiyonlar oluşabilmektedir. Dış ortamlarda canlı kalan mikroorganizmalarla ellerin teması ve el yıkamadan yeme/içme ile mikroorganizma bulaşmakta ve enfeksiyon gelişebilmektedir. Ortak kullanılan tuvaletler ya da diğer bölgelerde hijyen kurallarına dikkat edilmezse birçok enfeksiyon gelişebilmektedir [4].

Bu tez çalışmasında, öncelikle biyolojik ajan türleri ve neden oldukları hastalıklar tanımlanmıştır. Daha sonra biyolojik ajanların neden olduğu meslek hastalığı tipleri, riskli meslek grupları, bu konuda işverenin ve çalışanın sorumlulukları ve önleyici tedbirler hakkında bilgiler verilmiştir. Son olarak; toplu çalışma alanı niteliğindeki bir işyerinde farklı kritik noktalardan biyolojik ajan numuneleri alınarak, çalışma ortamının risk düzeyi ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Toplu çalışma alanlarındaki biyolojik ajanlarla ilgili olarak kapsamlı bilgilerin yer aldığı bu çalışmanın, özellikle riskli sektörler için rehber niteliğinde bir kaynak olması ve iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili tüm taraflarda, ülkemiz açısından yakın zamanda benimsenmeye başlanan iş hijyeni ve iş hijyenisti kavramları konusunda bir farkındalık oluşturması hedeflenmiştir.

## GENEL BİLGİLER

### ÇALIŞMA ALANI

#### Çalışma Alanının Tanımı

Çalışma alanı; çalışanın, işini yaparken işyerinin kullandığı bölümünü ifade etmektedir [5].

Çalışılan alanın ve üretim süreçlerinin yetersiz ve olumsuz koşulları, çalışanların en temel hakkı olan sağlıklı yaşama ve çalışma hakkını tehdit etmektedir. Bu nedenle iş sağlığı ve güvenliği konusunda gerekli önlemlerin alınması bir zorunluluk olmaktadır [5].

Çalışma alanındaki sıcaklık, nem, hava akımları, yetersiz aydınlatma, gürültü, kirli hava gibi olumsuz fiziksel ve kimyasal etmenler çalışanda; yorgunluğa, ilginin dağılmasına, hareketlerin ağırlaşmasına, duyu organlarının yetersiz kalmasına neden olmakta ve bunun sonucunda da güvensiz davranışlar ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle çalışma alanındaki yukarıda belirtilen fiziksel, kimyasal ve biyolojik etmenler, çalışanların sağlığına zarar verdiği gibi uzun dönemde organik yeteneklerini kaybetmesine de neden olmaktadır [6].

Çalışma ortamının özelliklerini belirleyerek sağlığa zararlı olanları önlemek, iş kazaları ve meslek hastalıklarını takip ederek gerekli önlemleri aldirmek ve çalışanların kişisel hijyen, sağlık, beslenme ve kişisel koruyucular gibi önemli konularda eğitimlerini sağlamak işverenlerin sorumlulukları arasındadır [7].

Toplu çalışma; bir konu, bir iş için gerçekleştirilen birlikte çalışma, toplu çalışma faaliyetidir [8].

Literatürlerde “Toplu Çalışma Alanı”nın net tanımı bulunmamakla birlikte, anlam olarak çalışanların bir grup halinde işlerini sürdürdükleri çalışma ortamını ifade etmektedir. Bu çalışmada kolektif çalışmaların yapıldığı ve birden fazla çalışanın bulunduğu açık veya kapalı tüm işyerleri toplu çalışma alanı olarak dikkate alınmıştır.

## BİYOLOJİK AJANLAR

Canlılar aleminin bir parçası olan biyolojik ajanlar (mikroorganizmalar) gözle görülmeyen, küçük ve tek hücreli canlılardır. Yaşamın önemli bir halkası olan mikroorganizmaların insanlar üzerinde yararlı ve zararlı etkileri olduğu bilinmektedir. Mikroorganizmaların, tıp ve gıda endüstrisinde insanlar için bilinen bazı yararları şunlardır:

- Mayalar yolu ile bira, şarap, ekmek vb. üretiminde,
- Süt asidi bakterileri ile yoğurt, peynir yapımında,
- Probiyotik gıdaların yapımında,
- Antibiyotiklerin, hormon ve ilaçların yapımında,
- Şeker tedavisinde kullanılan insülin ile kanser tedavisinde kullanılan interferonun elde edilmesinde kullanılırlar [9].

Mikroorganizmaların insanlar için sayılabilecek önemli zararları ise şunlardır:

- Uygun koşullarda üretilmeyen ve saklanmayan gıdalarda gelişerek olumsuz tat, koku, renk oluşumuna ve dolayısıyla da ekonomik kayıplara yol açarlar.
- Gıdalarda bozulmaya neden olan mikroorganizmalar türüne göre insanlarda gıda zehirlenmesi, hastalıklar ve ölümlere yol açabilir.
- Bazı mikroorganizmalar ise (küf vb.) gıdalarda toksin maddeler üreterek kanser ve kansere bağlı ölümlere yol açabilmektedir [9].

Ayrıca, biyolojik ajanlar kimyasal ajanlardan daha fazla öldürücü olma potansiyeline sahiptirler. Çünkü tabiatta bulunurlar, kolaylıkla temin edilebilme ve üretilebilme özellikleri vardır [10].

Biyolojik ajanlar; bakteri, virüs, mantar, diğer mikroorganizmaları ve bunlarla ilişkili toksinleri kapsamaktadır ve canlı veya canlıların ürünü olan organizmalardır. Vücuda solunum yolu, sindirim veya deriden absorpsiyonla, gözlerden, mukoz membran ya da yaralardan (hayvan ısırıkları, iğne batması vb.) girebilir ve insan sağlığını farklı yollardan, hafif veya ölüme kadar gidebilen alerjik reaksiyonlara ve hastalıklara neden olarak olumsuz yönde etkileyebilirler. Bu organizmalar genellikle su, toprak, bitki ve hayvan gibi doğal ortamlarda bulunurlar [11].



2000/54/EC Direktifi biyolojik zararlıları (patojenleri) organizmanın doğal yapısında bulunan tehlikelere göre 4 gruba ayırmaktadır [12]. Bu sınıflandırma yalnızca biyolojik ajanların enfeksiyon risk derecelerine dayanmaktadır. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı Biyolojik Etkenlere Maruziyet Risklerinin Önlenmesi Hakkındaki Yönetmelik'te de biyolojik etkenler aşağıdaki gibi 4 grup olarak ve Tablo 1'deki gibi sınıflandırılmaktadır [13].

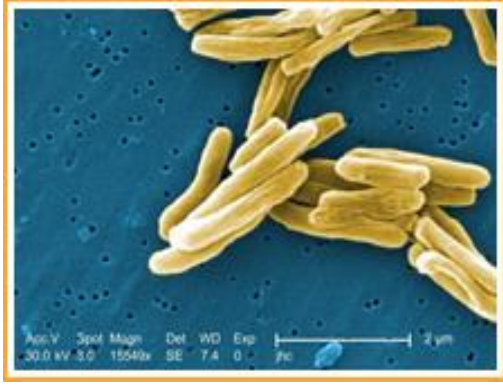
**Tablo 1. Biyolojik Etkenlerin Enfeksiyon Risk Düzeyleri**

<b>Grup 1 Biyolojik Etkenler</b>	İnsanda hastalığa yol açma ihtimali bulunmayan biyolojik etkenler
<b>Grup 2 Biyolojik Etkenler</b>	İnsanda hastalığa neden olabilen, çalışanlara zarar verebilecek, ancak topluma yayılma olasılığı olmayan, genellikle etkili korunma veya tedavi olanağı bulunan biyolojik etkenler
<b>Grup 3 Biyolojik Etkenler</b>	İnsanda ağır hastalıklara neden olan, çalışanlar için ciddi tehlike oluşturan, topluma yayılma riski bulunabilen ancak genellikle etkili korunma veya tedavi olanağı bulunan biyolojik etkenler
<b>Grup 4 Biyolojik Etkenler</b>	İnsanda ağır hastalıklara neden olan, çalışanlar için ciddi tehlike oluşturan, topluma yayılma riski yüksek olan ancak etkili korunma ve tedavi yöntemi bulunmayan biyolojik etkenler

### **Biyolojik Ajan Türleri**

Mikroorganizmalar gözle görülemeyecek kadar küçük ve tek hücreli canlılardır. Canlı kalabilmek ve üremek için hava, su, uygun pH ve uygun sıcaklık derecesine ihtiyaç duyarlar. Uygun koşullar olduğunda her 20 dakikada bir ikiye bölünerek hızla ürerler. Su oranı yüksek gıdalarda bakteri üremesi hızlıdır. Hava ve pH her bakteri grubu için farklı oranlarda mikroorganizma üremesini etkileyebilmektedir. Sıcaklık mikroorganizmaların gelişmesinde önemli bir etkidir. 5–65 °C mikroorganizmaların hızla çoğaldığı en tehlikeli sıcaklık aralığıdır. Besin zehirlenmesi ve belli başlı hastalıklara neden olan önemli mikroorganizma çeşitleri şunlardır [9]:

➤ **Bakteriler:** Gözle görülmeyen, bölünerek hızla üreyen tek hücreli mikroorganizmalardır. Ortamdaki ısı, nem, uygun pH ve protein varlığı üremeyi hızlandırır. Kaynatma ile bakteriler ölür fakat sporları ve toksinleri yok edilemez. Besinleri dondurma işlemi bakterilerin üremesini durdurur ancak öldürmez. Çözünme ile birlikte üreme tekrar başlar. Besin enfeksiyonları ve zehirlenmelerine yol açıklarından gıda sektöründe en fazla üzerinde durulması gereken mikroorganizmalar bakterilerdir [9]. Aşağıda bakterilere örnek olarak Resim 1'de tüberküloz ve Resim 2'de şarbon bakterilerinin mikroskop altındaki görüntüleri verilmiştir.

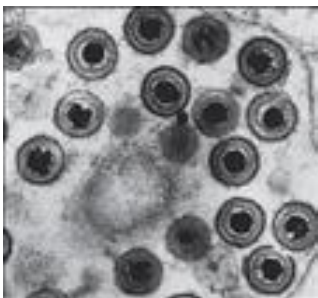


**Resim 1. Tüberküloz Bakterisi (Mycobacterium tuberculosis) [14]**

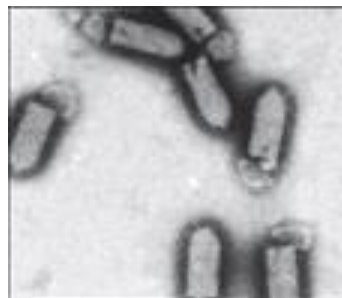


**Resim 2. Şarbon Bakterisi (Bacillus anthracis) [15]**

➤ **Virüsler:** Mikroorganizmalar içinde en küçük yapıya sahip canlılardır. Su ve gıdalar aracılığıyla bulaşarak hastalığa sebep olur. Kirli sularda avlanan deniz ürünleriyle de bulaşabilir. Sarılık (hepatitis), çocuk felci ve bağırsak hastalıklarına neden olurlar [9]. Resim 3. a, b ve c'de sırasıyla AIDS, kuduz ve ebola virüslerinin elektron mikroskopundaki görüntüleri verilmiştir.



**a)**



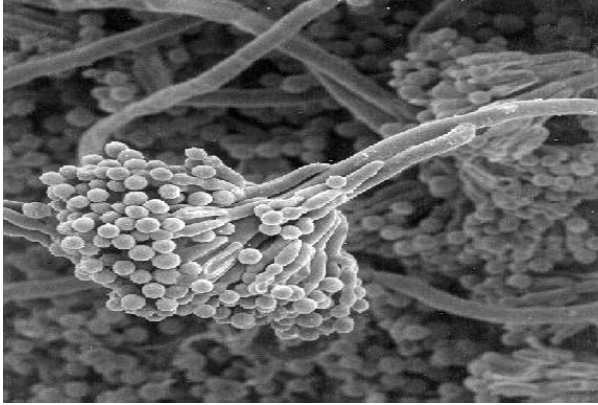
**b)**



**c)**

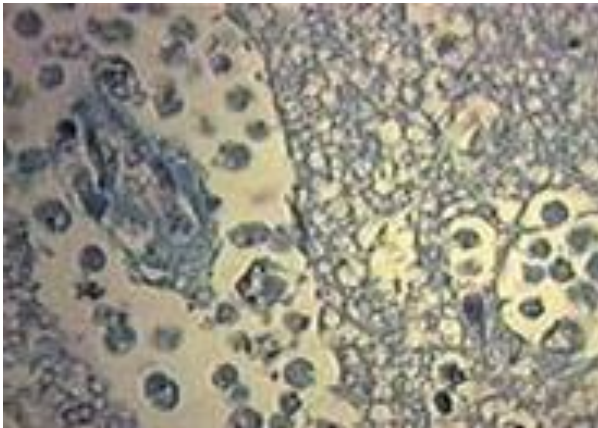
**Resim 3. a) AIDS (HIV) Virüsü b) Kuduz Virüsü (Rhabdo virus) c) Ebola Virüsü (Ebola virus) [16]**

➤ **Küfler:** Gıdalar üzerinde renkli, pamukçuk şeklinde görülen çok hücreli mikroorganizmalardır. Çabuk üreyen küflerin toksin üreten türleri insan sağlığı için tehlikelidir. 25–30 °C küflerin üremesi için en uygun sıcaklık derecesidir. Bağışıklık sistemini zayıflatarak ciddi sağlık problemlerine yol açan küfler pişirme ile yok edilemediğinden dolayı tüketilmemelidir. Gıdaları dondurma işlemi küf üremesini durdurur ancak çözünen gıdada üreme hızla devam eder [9]. Resim 4'te küflere örnek olarak penisilin küfü verilmiştir.



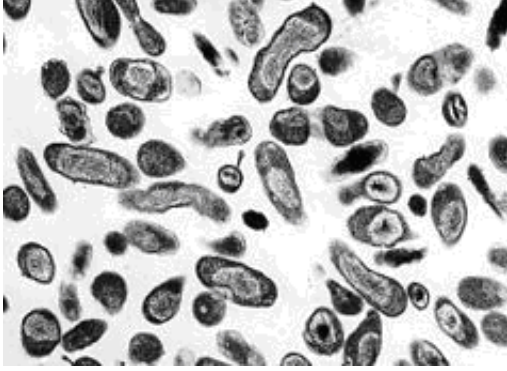
**Resim 4. Penisilin Küfü (*Penicillium notatum*) [17]**

➤ **Parazitler:** Beslenmek ve yaşamak için bir konakçıya ihtiyaç duyan en büyük mikroorganizmalardır. Konakçı olarak insan veya bazı hayvan türlerini seçen parazitler yerleştiği canlıya zarar verir ve genellikle bağırsaklara yerleşir. Kirli sular, çiğ veya iyi pişmemiş etler, dışkı ve kanalizasyon artıkları ile bulaşarak hastalıklara neden olur. İshal, amipli dizanteri ve kıl kurdu bu hastalıklardan bazılarıdır [9]. Resim 5'te dizanteriye neden amipin resmi verilmiştir.



**Resim 5. Amipli Dizanteri (*Entamoeba histolytica*) [18]**

➤ **Riketsiyalar:** Yapıları nedeniyle bakterilere benzeyen, hücre içi parazitlerdir. Bakterilerden daha küçüktür. İnsanlarda tifüs, Q humması vb. hastalıklara yol açar. Daha çok iyi kaynatılmamış sütlerle bulaşır [9]. Aşağıda Resim 6'da Q hummasına neden olan riketsiyanın resmi yer almaktadır.



**Resim 6. Q Humması Riketsiyası (Coxiella burnetii) [19]**

➤ **Patojen Mikroorganizmalar:** Sağlığı olumsuz yönde etkileyen, gıda zehirlenmelerine yol açan hastalık yapıcı mikroorganizmalardır [9]. Patojen mikroorganizmalar ve biyolojik olarak üretilen biyoaktif maddeler insan, hayvan ve bitkilerde ölüm ve hasar meydana getirmek amacıyla, tarihin eski çağlarından beri kullanılmıştır. Günümüzde biyolojik savaş kapsamında kabul edilen bu hastalık yapıcı veya öldürücü ajanlar artık terörist gruplar tarafından da bir tehdit unsuru olarak kullanılmaya başlanmıştır [10].

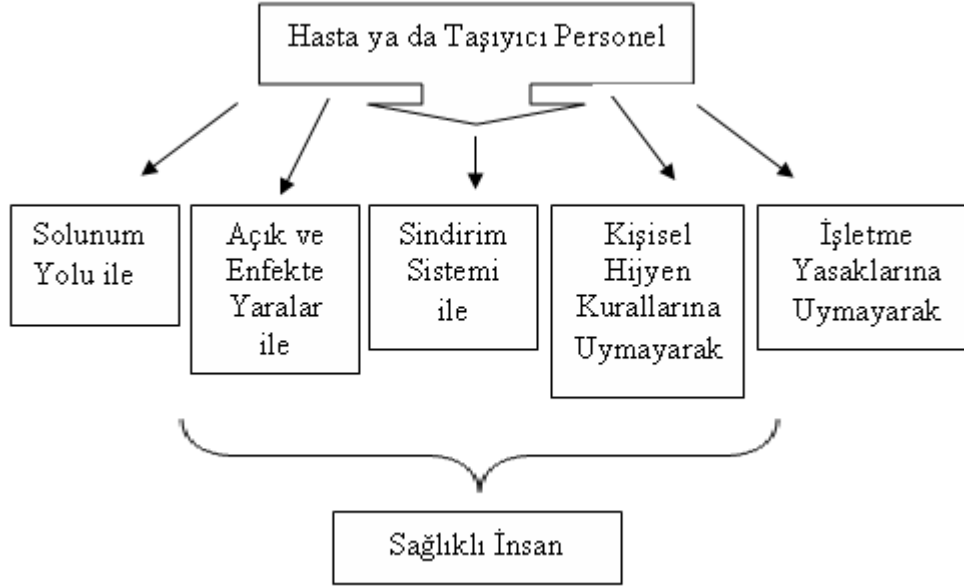
## **BİYOLOJİK AJANLARIN SAĞLIK ETKİLERİ**

### **Enfeksiyon ve Taşımın Yolları**

Patojen mikroorganizmaların insan vücuduna girerek hastalık oluşturmalarına **enfeksiyon** denir [9]. Her enfeksiyon hastalık oluşturmaz. **Enfeksiyon kaynağı** ise, etkenin yaşadığı ve çoğaldığı ortamdır [20].

**Kontaminasyon döngüsü;** işletmelerde çalışan hasta ya da taşıyıcı durumdaki personelin çeşitli olumsuzluklarla sağlıklı insanlara hastalıkların aktarılmasını ifade etmektedir [9]. İşletmelerde çalışan herkes potansiyel bir bakteri taşıyıcısı ve bu alanlarda oluşan kirlenmenin ve çapraz bulaşmanın en önemli kaynağıdır. Hastalık, yara, yanık ve

kesikler, eller, vücut döküntü ve salgıları ile giysiler dikkat edilmesi gereken noktaların başlıcalarıdır [1]. Resim 7’de kontaminasyon döngüsü ve taşınım yolları gösterilmektedir [9].



**Resim 7. Kontaminasyon Döngüsü ve Taşınım Yolları**

Enfeksiyon etkenleri çeşitli yollarla kaynaktan çıkar ve yeni konağa girerler. Etkenin hastalık meydana getirebilmesi için konağa uygun yoldan girmesi gerekir. Alınacak kontrol önlemlerinin belirlenmesi için bu yollar bilinmelidir [21].

**1- Solunum sistemi yolu:** Birçok etken yeni konağa solunum yolu ile girer. Bu yolla giriş hasta veya taşıyıcılarla direkt temas veya enfekte damlacıkların solunan havaya karışması sonucu meydana gelebilir. Enfekte damlacıkların havaya karışması ise öksürme, hapşırma veya konuşma sırasında meydana gelebilir. Ayrıca hasta kişinin solunum yolundan girecek kontamine olmuş tozlar, vb. solunması aracılığıyla da bulaşma olabilir. Enfekte damlacıklarla bulaşan enfeksiyonlar üst ve alt solunum yolları hastalıklarıdır. Bunlar arasında en önemlileri pnömoni, bronkopnömoni, kızamık, kızamıkçık, boğmaca, grip, tüberküloz, streptokoksik enfeksiyonlar, solunum yolu şarbonu ve vebasası, difteri, çiçek, su çiçeği, kabakulak ve menenjittir [21].

**2- Sindirim sistemi yolu:** Enfeksiyon etkenlerinin yeni konağa sindirim yoluyla girişleri besinler, içecekler (su, süt vb.), kontamine eller, tırnaklar aracılığı ile olur. Çiğ yenilen yapraklı sebzeler, su ve içeceklerle bulaşan hastalıklar; tifo, paratifo, kolera, basilli

dizanteri, enterovirus enfeksiyonları, poliomyelit, enfeksiyöz hepatit, amebiazis, helmint enfeksiyonları ve gıda zehirlenmeleri, süt, et, balık ve ürünleri ile bulaşan hastalıklar ise; tüberküloz (bovin tipi), şarbon, şap hastalığı, brusellozis, kist hidatik, tenyazis, salmonella gıda zehirlenmeleridir [21].

**3- Temas yoluyla bulaşma:** Bazı enfeksiyon etkenleri de temas yolu ile yeni konağa girerler. Direkt temas sonucu deri ve vücudun çeşitli bölgelerindeki mukozalar yoluyla patojen etkenler vücuda girerler. Genellikle sağlam deriden birçok etken giremez; derideki travmalar, yaralanmalar, temizlik kurallarına uymama etkenlerin girişini kolaylaştırır. Çiçek, uyuz, kuduz, şarbon, lupus vulgaris ve mantar hastalıkları bu gruptaki hastalıklardandır [21].

**4- Vektörler (Aracı) yoluyla bulaşma:** Bazı enfeksiyon etkenleri konakçılara araçlarla girerler. Vektörle bulaşma mekanik veya biyolojik olabilir. Biyolojik vektörlerden bazıları pireler, keneler, bitlerdir. Mekanik vektörlere ise örnek olarak enjektörler, iğneler, cerrahi aletler, serum, plazma gibi maddeler verilebilir [21].

Hasta ya da taşıyıcı çalışanlar tarafından sağlıklı insanlara taşınımı önlemek için gerekli tedbirler alınmalıdır. Genel olarak bu tedbirler şunlardır:

- Periyodik sağlık kontrolleri yapılmalı, hasta iken çalışılmamalıdır.
- Üretim alanlarında sektörün ihtiyacına uygun koruyucu iş kıyafetleri kullanılmalıdır (iş kıyafeti, iş ayakkabısı, bone, maske, eldiven, galoş vb.).
- Kişisel hijyen ve sanitasyon kurallarına uyulmalıdır.
- İşletme alanlarındaki yasaklara uyulmalıdır [21].

### **Biyolojik Ajanların Neden Olduğu Hastalık Türleri**

Konu burada, etkenlere göre sınıflandırılarak ele alınacaktır [20].

### **Bakteriyel Hastalıklar**

#### **1-Tetanoz:**

Tetanoz, dünyanın her yerinde görülen, çene, boyun, karın ve ekstremitelerin uzun süren ağrılı kasılmalarıyla seyreden bir hastalıktır. Tetanoz etkeni olan Clostridium tetani, anaerob, toprakta bulunan ve spor yapan bir bakteridir [20]. Bakteri; çivi, ağaç kıymığı veya

dikeni gibi enfekte olmuş bir nesne aracılığıyla genellikle açık bir yaradan insan vücuduna girer. Yaraya girdiğinde, kas dokularını besleyen sinirlere saldıran güçlü bir toksin üretir. Yaklaşık bir haftalık kuluçka döneminden sonra çene kaslarında kasılma meydana geldiği için halk arasında kazıklı humma olarak bilinir. Hastalık daha sonra solunum sistemindeki kaslar da dâhil olmak üzere vücuttaki diğer kaslara yayılır. Bu durumda hastalık ölümcül bir hal alabilir [22].

Tetanoz olgularında ölüm oranı % 15-80 dolayında seyretmekte ve dünyada her yıl bir milyon kişi tetanozdan ölmektedir. Meslek hastalığı olarak, endüstride çalışan erkeklerde ve erkek çocuklarda kaza oranı daha yüksek olduğu için kadınlara göre daha sık görülür. Ancak, tetanoza en çok yakalanan çalışan kesim, tarım işçileridir [20].

Tetanoz aşılılarıyla bu hastalık iyi bir şekilde kontrol altına alınmıştır. On yılda bir tekrarlanan aşılarla enfeksiyona karşı direnç sağlanır [22]. Tetanozdan korunmak için aşılama takvimine uyulmalı, işçilerin aşıları kontrol altına alınmaya çalışılmalıdır. Mümkünse, işyerindeki her işçi için, diğer erişkin aşılarını da içerecek şekilde bir aşı kartı hazırlanmalı ve uygulanmalıdır [20]. Tam aşı kaydı bulunmayan herkesin aşılanmasına işyerinde işyeri hekiminin devam etmesi gerekir. Her türlü harici yaranın en kısa zamanda iyice temizlenmesi gerekir; hastanın aşıları ile ilgili en ufak bir kuşku varsa hasta sevk edilmelidir [22].

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı'nın (ÇSGB) İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği (İSİG) Tüzüğü'nün 86. Maddesine göre, tetanoz riski olan bütün işçiler aşılanmalı, parçalanmış, ezik, toprakla bulaşmış bütün yaralanmalarda serum antitetanik uygulanmalı ve rapeller yapılmalıdır [20].

## **2-Bruselloz:**

Bruselloz, Brucella bakterisinin çeşitli türleriyle hayvandan insana geçen bir hastalıktır. En çok görülen türleri B.melitensis (keçilerde), B.suis (domuzlarda), B.abortus (sığırlarda); daha nadir olarak B.ovis, B.canis, B.neotomae'dir. Yüzyıllar boyunca hastalık, ondülan ateş, Gibraltar ateşi, Malta ateşi, Akdeniz ateşi, Neopolitan ateşi, infeksiyöz düşük, Bang hastalığı gibi isimler almıştır. Dünyanın birçok yerinde hayvancılık alanının hastalığı olarak bilinmektedir [20].

İnsandan insana kontaminasyonu bilinmemektedir. Brusella bakterisi esas olarak, hayvanların süt, idrar, kan ve vajinal akıntularından atılarak bulaşır. Brusella bakterisi, enfekte olan yörede hızlıca yayılabilir. Bakterinin hayvandan dışarı salınması uzunca bir süre devam edebilir [20].

Brusella bakterisi, nemli toprakta 70-80 gün kadar canlı kalabilir. Diğer evcil (kedi, köpek, kümes hayvanları gibi) ve vahşi hayvanlar da bakteriden etkilenebilirler ve mikroorganizmayı taşıyabilirler. Süt ve su kapları ve diğer birçok aletler de kontamine olur. Tüm bu nedenlerle enfekte olan çiftlikler bruselloz için bir enfeksiyon kaynağı haline gelir [20].

İnsanlarda bulaşma % 70'den fazla oranda, genellikle mesleki nedenlerle doğrudan kontaminasyon ile; %30 oranında ise yiyecekler ile gerçekleşir. Bu nedenle en çok, çiftçiler, çobanlar, kasaplar, veterinerler ve mandıra çalışanlarında görülür. Ayrıca tüm çiftlik çalışanlarında, hatta çiftliğe birkaç saatliğine uğramış elektrikçi ve inşaat işçileri gibi diğer çalışanlarda bile görülebilir [20].

Yiyecekler ile bulaşma, esas olarak süt ve taze peynir ile mümkündür. Brusella bakterisi, taze peynirlerde, peynirin tipine göre değişmek üzere 3-20 gün canlı kalabilir. Daha az oranda ise, sıvı gübre ile kontamine su ve koyun gübresi ile temas eden sebzeler yoluyla bulaşma söz konusudur [20].

Brusella bakterisi, bakteriyoloji laboratuvarı ve brusella aşı merkezlerinde sağlık çalışanlarında da görülebilir. Brusella, laboratuvarlarda görülen bakteriyel enfeksiyonlar arasında ilk sırada yer alır. WHO, laboratuvar çalışanları için brusellozu yüksek risk (III. grup) grubunda tanımlamıştır. Laboratuvarlarda brusellanın hava yolu ile bulaştığı da kabul edilmektedir [20].

En etkili korunma, hayvanların aşılması ile mümkündür. Kişisel korunma, uygun elbise, ayakkabı ve eldiven kullanımı, etkili el yıkama ile sağlanabilir. Ayrıca, çalışma alanının temiz tutulması, çalışma alanında yeme içmenin ve hatta sigara içmenin yasaklanması gerekir. Risk grubundaki bireylerin de aşılması önerilir. Canlı aşı (19 BA suşu ile) etkilidir, hastalığın yaygın olduğu kimi ülkelerde kullanılmaktadır. İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü'nün 88. Maddesi uyarınca, risk altındaki işçilerin aşılmaları önerilmiştir [20].



### 3-Leptospiroz (Weil Hastalığı):

Leptospiroz, antijenik açıdan farklı ve morfolojik olarak aynı özellikler taşıyan leptospira türlerinin neden olduğu bir zoonozdur. En çok görülen türleri, Leptospira icterohaemorrhagiae (Weil hastalığı), L.canicola, L.pomona, L.grtppotyphosa, L.australis, L.hebdomadis'dir. İnsanlar mikroorganizmayı enfekte evcil veya vahşi hayvanlardan aldıklarından; mesleki olarak hayvancılıkla uğraşanlarda ya da kontamine su ile teması olanlarda görülür [20].

Bulaşma, enfekte hayvanların idrarı aracılığı ile olur. Mikroorganizma nemli, sıcak ve alkali ortamlarda canlı kalabilir. Böyle ortamlarda çalışanlarda enfeksiyonun görülme sıklığı fazladır. Enfeksiyonun insandan insana bulaşması nadirdir. Özellikle şu meslek gruplarında görülür [20]:

- Tarım işçileri, pirinç, tahıl, şeker pancarı ve sebze yetiştirenler,
- Hayvancılık ve balıkçılıkla uğraşanlar
- İnşaat işçileri
- Kanalizasyonlarda çalışanlar
- Maden işçileri
- Laboratuvar çalışanları

Klinik tablo değişkenlik gösterir. Yüksek ateşle birlikte, baş ağrısı, bulantı, miyalji, göz ağrısı ile başlayan hastalık; meningeal, renal ve hepatik tutulum, ile seyredebilir [20].

Hastalığa karşı geliştirilmiş bir aşı yoktur. Uygulanan tedavi ile tam iyileşme garantisi yoktur. Hastalık, temel hijyenin (yemeklerden önce veya tuvaletten sonra el yıkamak) sağlanamadığı kömür madenleri gibi kirli ortamlarda yaygın olarak görülür. Çalışanların hastalığa yakalanma riskleri konusunda bilgilendirilmeleri ve soğuk algınlığına benzer semptomlar geliştirdiklerinde hekime görünmeleri konusunda teşvik edilmeleri gerekir [22].

Leptospirozun ülkemizde ne ölçüde yaygın olduğunu saptayabilmek için, Leptospira izolasyonu ve duyarlı serolojik testler ile epidemiyolojik çalışmalar yapmak gerekmektedir. Ülkemizde yabani kemiriciler ile birlikte koyun ve sığırlarda özellikle Doğu Anadolu, Karadeniz ve Adana yörelerinde leptospiroza sık rastlandığı gösterilmiştir [20].

İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü'nün 87. Maddesinde; leptospirozun yayılmasını önlemek için, farelerle savaşıması, çıplak ayakla dolaşmanın yasaklanması, mümkün olan hallerde toprağın asitleştirilmesi gerektiği belirtilmiştir [22].

#### **4-Şarbon:**

Etkeni, Gram-pozitif, spor yapan bir bakteri olan *Bacillus anthracis*'dir. Sporları yüksek ve düşük sıcaklıklara ve dehidrasyona dayanıklıdır. Spor formu sayesinde on yıllarca canlı kalabilir. Hatta bu yüzden biyolojik savaş silahı olarak kullanılabilir [20].

*Bacillus anthracis*; özellikle koyun, sığır, at, domuz ve keçiler gibi otçul hayvanlarda hastalık yapar. Hasta olan hayvanlarda kanın pıhtılaşmaması ve büyük dalak ile birlikte ani ölüm görülür. Enfeksiyon, hasta hayvanlar ve hayvan ürünlerinden geçer. Şarbon; deri, solunum ve gastrointestinal yolla bulaşır ve bu sistemlerde hastalık yapar. Şarbon kan emici vektörlerle de bulaşabilir [20].

Şarbon, dünyanın her yerinde yaygın olarak görülür. Gelişmekte olan ülkelerde tarımsal alanda çalışanların meslek hastalığıdır ve çoğunlukla deri şarbonu görülür. Gelişmiş ülkelerde ise ithal edilen hayvan ürünlerinin işlenmesi esnasında solunum yoluyla akciğer şarbonu oluşur [20].

Akciğer şarbonu, antraks sporları kapsayan toz parçacıklarının solunumu ile gelişir. Endüstriyel şarbon ya da yün işçisi hastalığı olarak da bilinir. Kısa bir inkübasyon süresinden sonra ciddi hemorajik pnömoni ile seyrederek ve 24-48 saat içinde ölümle sonlanır. 1991 yılında İsviçre'de yapılan bir çalışmada bir tekstil fabrikasında üç seneden az bir süre içinde 25 işçinin şarbona yakalandığı tespit edilmiştir. Bu işçilerden 24'ü deri, 1'i de akciğer şarbonu olgularıdır. Enfeksiyonun Pakistan'dan ithal edilen keçi kılından geçtiği saptanmıştır. Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) endüstri işçileri arasında özellikle ithal edilen keçi derisi işleyenlerde zaman zaman epidemiler görülmektedir. Akciğer şarbonunun saptanması oldukça zordur. Bu zorluk, hastalığın nadir görülmesinden dolayı klinik olarak tanınmamasından kaynaklanmaktadır. Ülkemizde de tekstil sektörünün oldukça geniş olduğu düşünülürse, akciğer şarbonunun görülmesi beklenir. Ancak ülkemizde görüldüğüne dair bildirim bulunmamaktadır [20].

Gastrointestinal şarbon, daha da nadir görülür. Kontamine etin yenilmesiyle oluşur. Tayland ve Rusya'da salgınlar bildirilmiştir. Tedavi edilmediği durumda sepsisi takiben hızlı ve ani ölüm gelişir. Korunma için alınacak ilk önlem, hayvan çiftliklerinden şarbonun eradike edilmesidir. Bu nedenle hayvanlar aşılması gereklidir. Cansız materyallerin dezenfeksiyon için % 5- 10'luk hipoklorid solüsyonu yeterlidir [20].

Ülkemizde insanlar için aşı uygulanmamaktadır. İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği (İSİG) Tüzüğü'nün 85. Maddesi'nde şarbona karşı alınacak önlemler belirtilmiştir. Buna göre;

1. Şarbon hastalığı bulaştırabilecek olan deri, yün, kıl ve benzeri hayvansal maddeler ile paçavralar, uygun usullerle temizlenip sterilize edilecek, yıkanıp kurutulacaktır. Bu maddeler dağınık halde bulundurulmayarak depolarda saklanacak, denklemlerin açılması ve ilk ayırma ve seçme işlemi buralarda yapılacaktır.
2. Bu gibi işyerlerinde, toz ve atıklar aşağıdan çekmeli bir aspirasyon sistemi ile toplanarak yok edilecek veya antiseptik maddelerle ıslatıldıktan sonra yakılacaktır. Depolar sık sık yıkanacak, dezenfekte ve badana edilecektir.
3. İşçilerin el, ağız ve beden temizliğine dikkat edilecek, kendilerine gereğine göre iş elbisesi, başlık, lastik eldiven ve maskeler gibi uygun kişisel korunma araçları verilecektir.
4. Egzamalı, fromküllü, bronşitli kimseler bu gibi işlerde çalıştırılmayacaktır [20].

### **5-Erizipeloid:**

Esas olarak mesleki nedenle görülen bir bulaşıcı hastalıktır. Enfeksiyon etkeni olan *Erysipelothrix rhusiopathiae*, doğada bozulan nitrojenöz ortamda yaygın olarak bulunan, Gram-pozitif, hareketsiz bir mikroorganizmadır.

"Rosenbach erizipeloidi" de denilen bu enfeksiyonun en çok görüldüğü meslek grupları; kasaplar, mandıra çalışanları, demiryolu ve karayolu işçileri ve konserve endüstrisinde çalışanlardır. Erizipeloidden korunma, ortamdaki bozulan nitrojenöz materyalin yok edilmesi ile sağlanabilir. Bunun dışında kişisel korunma da önemlidir [20].

### **6- Tüberküloz:**

*M.tuberculosis*'in kişiden kişiye geçişi solunum yolu ile olur ve tüberküloz hava yolu

ile geçen enfeksiyonların klasik bir örneğidir. Diğer geçiş yolları da bildirilmiştir ancak oldukça seyrek. Hemen hemen tüm örneklerde tüberküloz enfeksiyonu, içinde canlı tüberküloz basili içeren ve havada asılı bulunan yeterince küçük (1-5 mikron) damlacıkların solunum yolu ile alınması ve bunların alveole yerleşmeleri ile gerçekleşir. Tüberküloz basilleri, tozla, toprakla veya hastaların kullandığı çatal, kaşık, bardak, çarşaf vb. ile bulaşamazlar [20].

Solunan ortamdaki damlacık çekirdeklerinin ventilasyon, filtrasyon ile uzaklaştırılması veya ultraviyole ışık ile öldürülmesi bulaşıcılığı önlemede etkin önlemlerdir. Maske veya yüksek etkinlikteki hava filtresine (HEPA) sahip respiratörler gibi kişisel koruyucu cihazlarda kullanılabilir. Güneş ışığı ile doğrudan karşılaşan basiller 5 dakikada ölmektedir. O nedenle, karanlık, yeterince havalanmayan kapalı ortamlarda ve kalabalık yaşam koşullarında hastalığın bulaştırıcılığı artmaktadır [20].

Yayması pozitif hastalarla aynı evde oturan kişiler enfeksiyon açısından büyük risk altındadır. Yakın temasın bulunmadığı işyeri koşullarında ise bu risk düşüktür. Korunma için binanın havalandırılması ve koruyucu maske kullanımı yanında periyodik muayenelerin yapılması gereklidir [20].

Bulaştırıcı ve klinik tüberküloz olanlar dışında, birçok tüberküloz hastası tedavi altındayken çalışmasını sürdürebilir. Genellikle 6-8 haftalık tedavi süresinden sonra, eğer bakteriyolojik bulgular olumluysa işe başlanabilir. Her durumda, tüberküloz hastası tıbbi açıdan yakın takipte tutulmalıdır [20].

Mesleki tüberküloz, bireyin iş esnasındaki temas sonucu gelişen enfeksiyondur. Tüberküloz riskini kötü çalışma koşulları, kötü beslenme, kötü yaşam koşulları arttırmaktadır. Fakat tüberkülozun sadece belirli mesleklere daraltılmaması gereklidir. Etkenin kaynağı olarak mesleki nedenler yerine toplumsal nedenleri de dikkate almak önemlidir.

Tüberküloz genellikle şu meslek gruplarında görülür:

- Basilin hayvan taşıyıcıları ile temasta olanlar,
- Mandıra çalışanları, kasaplar,
- Enfekte atıklarla temas edenler,
- Veterinerler,
- Bakteriyoloji laboratuvarlarında çalışanlar [20].

Her yıl 7.000'i İstanbul'da olmak üzere 22.000 kişinin tüberküloza yakalandığı ülkemizde, bir sağlık kuruluşunda çalışan herkesin çeşitli düzeylerde risk altında olduğu söylenebilir. Özellikle tüberküloz hastası takip eden tüm sağlık çalışanları ve laboratuvar çalışanları için tüberküloz bir meslek hastalığıdır [20].

**Silikotüberküloz;** silikoz ve tüberkülozun birlikte görülmesidir. Tüberkülozun dünya ölçeğinde azalmasıyla, silikotüberküloz daha az görülmektedir. Ayrıca, ilerleyen tekniklerle silikozdaki azalmanın da payı vardır. Bununla birlikte, tüberküloz, silikozun en ciddi komplikasyonu olarak bilinmektedir. Silikoz, tüberküloz gelişimini artırır [20].

### **7- Tularemi:**

Francisella tularensisin etken olduğu, etkenin giriş yerinde ülserasyon, bölgesel lenfadenit ve ateşle seyreden, pnömoni, sepsis gibi komplikasyonlar yapabilen, granülamatöz reaksiyonla karakterize ve nüks eden zoonotik bir hastalıktır. Doğada tavşan, fare, sincap gibi kemiricileri ve daha seyrek olarak sığır, kedi, köpek gibi hayvanları tutarak varlığını sürdürür. Kene gibi kan emen artropodlar ve sinekler önemli vektörlerdir. F.tularensis, enfekte hayvan veya onların dokularına doğrudan temasla veya yenilmesiyle, kontamine tozların solunumu ile veya kontamine suların içilmesiyle bulaşır. Mesleki açıdan orman işçileri ve köylüleri, çiftçiler, avcılar, kasaplar, aşçılar, market çalışanları, donmuş tavşan işleyenler ve laboratuvar çalışanları risk altındadır [20].

### **8-Sifiliz:**

Endüstriyel sifilizin yok edilmesi için, WHO tarafından tanı ve tedavi boyutunu ele alan çalışmalar yürütülmektedir. Sifilizin bir meslek hastalığı olarak kabul edilip edilmemesi ülkemizde halen bir tartışma konusudur. Cam işçilerinden cam üfleyicilerde, ağız kısmının ortak kullanımı sonucu sifiliz geliştiği saptanmıştır. Ayrıca, hekimler, cerrahlar, laboratuvar çalışanları, masörler ve benzeri meslek grubunda çalışanlarda da sifiliz saptanmıştır. Ayrıca, sterilize edilmemiş kateter, jilet, enjektör gibi aletlerin ortak kullanımıyla bulaşabilmektedir [20].

## **Riketsiyalar**

### **1-Q Ateşi:**

Coxiella burnetti'nin neden olduğu bir enfeksiyon hastalığıdır. Coxiella burnetti, ısıya son derece dayanıklıdır, toz içinde ve kontamine nesnelere uzun süre canlı kalabilir. Sütte pastörizasyona rağmen canlı kalabilir. Vücuda giriş yolu solunum ile. Hastalık Afrika'da ve Ortadoğu'da yaygın olarak görülür [20].

Q ateşi kene, inek, koyun ve keçi gibi hayvanlarda olmak üzere başlıca iki yoldan yayılır. İnsanlarda enfeksiyonların büyük çoğunluğu sığır, koyun ve keçilerden direkt veya dolaylı yolla gerçekleşir. Bir mandırada, kesim esnasında özellikle plasentadan yere düşen enfekte materyalden enfeksiyon damlacıkları oluşur. Bu damlacıklar havaya karışır ve ziyaretçiler dahil olmak üzere tüm çalışanları etkileyebilir [20].

Keçi ve koyun yünü işleyen işçilerde sporadik olarak Q ateşi görülmektedir. Laboratuvar çalışanlarında enfeksiyon görülmüştür. Çok nadir olmakla birlikte çiğ süt içenlerde de enfeksiyon saptanmıştır. Coxiella enfeksiyonu şüphesinde süt vb. gibi hayvan ürünleri pastörizasyon ile değil, sterilizasyon ile dekontamine edilmelidir [20].

Korunma için, hayvanların aşılması ve hayvanlarda enfeksiyonun kontrol altında tutulması önemlidir. Mandıralarda hava damlacıkları ve tozun ortadan kaldırılması gereklidir. Yüksek risk taşıyan çalışanlar aşılanabilir [20].

## **Klamioyalar**

### **1-Psittakoz (Omitoz):**

Chlamydia psittaci'nin neden olduğu, kuş bakıcılarında görülen, atipik pnömoni ile seyreden ve Kuş hastalığı olarak bilinen bir hastalıktır [20].

## **Mantarlar**

### **1-Dermatofitozlar:**

Tineapedis, en eski meslek hastalıklarından biri olan "atlet ayağı"nın etkenidir. Tricophyton rubrum'un, Almanya ve İngiltere'de endüstri işçilerinde özellikle maden işçilerinde epidemiyaptığı görülmüştür [20].

Dermatofitozlar, endüstrileşmiş ülke çalışanlarında daha çok görülürler. Çalışma ortamının sıcak olması ve kapalı ayakkabı temel etkenlerdendir. İkinci Dünya savaşı sırasında Kuzey Pasifik'teki askerlerin % 80'i enfekte olmuş, enfeksiyon kaynağının çamaşırhaneler olduğu saptanmıştır [20].

## **2-Kandidiyaz:**

Candida türleri nemli ortamlarda bulunur. Candida albicans, boğaz, sindirim sistemi ve vajina florasında bulunur. Silikoz oluşumunda, maden işçilerinin boğazında bulunan Candida'nın etkili olduğuna dair görüşler bulunmaktadır [20].

## **3-Aspergilloz:**

Kuşlarda bulunur. İnsanlarda sıklıkla akciğer ve kulak enfeksiyonu olmak üzere, nadir olarak da deri, nazal sinüsler, üretra, vajina ve beyinde enfeksiyona neden olur. Çiftçiler, bahçe işleriyle uğraşanlar, kuş bakıcılarında enfeksiyon gelişir [20].

## **4-Blastomikoz:**

Deri ve akciğerler en sık etkilenen bölgelerdir ve sistemik enfeksiyonlara neden olur. Enfekte toprak yoluyla taşınır ve tarım ve orman işçilerinde görülür [20].

## **5-Histoplazmoz:**

Kuş ve kanatlı hayvan atıklarıyla enfekte olmuş topraktan bulaşabilir. Her iki hastalık da çiftçiler, kümes hayvancılığı işlerinde ve eski çiftlik binası çalışanlarında görülür. Korunmak için tavuk kümesleri gibi kontamine ortamlarda çalışmaların fazla etkilenimi azaltılmalıdır [20].

## **6-Koksidioiodomikoz:**

Coccidioides immitis, dünyanın belirli bölgelerinde endemik enfeksiyonlar yapar. Akciğer tutulumu ve sistemik hastalığa neden olur. Özellikle kazı işçilerinde ve arkeologlarda enfeksiyona neden olur [20].

## **Parazitler**

**1-Toksoplazmoz:** Tarım işçilerinde görülebilir [20].

## **Helmintler**

**1-Şistozomiyaz:**

Meslek hastalığı olarak kabul edilmeyebilir, ancak endemik olarak bazı bölgelerde işi gereği su ile teması olan kişilerde risk daha fazladır [20].

**2-Hydatidosis:**

*Echinococcus granulosus* ve *E.multilocularis*'in neden olduğu hastalık, kist hidatik ya da çoban hastalığı olarak da bilinir. Merkezi sinir sistemi, akciğer ve karaciğer tutulumu yapar. Çobanlar, veterinerler ve laboratuvar çalışanlarında görülür [20].

**3-Kancalı Kurtlar:**

*Ancylostoma duodenale* ve *Necator americanus*'un etken olduğu kancalı kurt enfeksiyonları, Karadeniz ve Doğu Akdeniz'de ve Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) bölgesinde görülmektedir. WHO tarafından yeryüzünde 900 milyon kişinin kancalı kurt taşıdığı ve dünyada en sık rastlanan 10 enfeksiyondan biri olduğu bildirilmiştir [20].

Tüm helmintler içinde dünyada yaygınlığı ve patojenik etkileri açısından en kötü olarak bilineni kancalı kurtlardır. Enfeksiyonun ağır seyretmesi halinde mental ve fiziksel gelişme geriliği söz konusu olabilir [20].

Kancalı kurtların yaygın olarak bulunmasında en etkili faktörler, dışkının toprağa karışması ve tarlalarda çıplak ayakla dolaşılmasıdır. Tarım işçilerine ve bahçıvanlara el derisinden de bulaşma olabilir. Kancalı kurtlar, sıcak ve nemli ortamları sevdikleri için, yeraltında çalışan işçiler ve maden işçilerini de etkiler [20].

Tarım işçilerinden özellikle pirinç, kahve, şeker kamışı, muz, pamuk ve tütün tarlalarında çalışanlar ile duvar, seramik, mutfak, bahçe işçileri mesleki olarak enfeksiyon riski taşımaktadırlar. İSİG Tüzüğü'nün 89. Maddesinde ankilostomyaza karşı alınması



gereken önlemler belirtilmiştir [20].

## **Virüsler**

### **1-Ensefalitler:**

Ensefalit etkeni birçok virüs, klinik ve laboratuvarında çalışan sağlık sektörü çalışanlarında meslek hastalığına neden olabilir. Londra'da gıda sektöründe çalışan kişilerin ölümüne neden olmuş bir latent enfeksiyondur [20].

### **2-Cowpox (Sığır çiçeği) ve Pseudocowpox:**

Antijenik yapısı farklı iki viral ajandır. Her ikisi de sığırlarda ve özellikle süt ineklerinde hastalık yaparlar ve aynı lezyonu oluştururlar. İnsanlarda oluşturdukları lezyon ise farklıdır. Sığır çiçeği ve suçiçeği arasında doğal bir bağlantı olduğu düşünülmektedir. Özellikle el ile süt sağan kişilerde olmak üzere, doğrudan temas edenlerde görülür. Sığır çiçeği enfeksiyonu tipik çiçek lezyonu oluşturur. Papül, vezikül ve püstül oluşumu söz konusudur. Orf hastalığı olarak da bilinir. Pseudocowpox (yalancı sığır çiçeği) ise sütçü nodülü olarak bilinir [20].

### **3-Hepatitler:**

Viral hepatitler arasında en yüksek bulaşma riski taşıyan Hepatit B (HBV) enfeksiyonudur. Taşıyıcılık sıklığının % 0.5 olduğu ABD'de her yıl görülen 300.000 yeni HBV enfeksiyonunun 12.000'i sağlık personeline ortaya çıkmaktadır. Hepatit B enfeksiyonunun doğal seyri dikkate alındığında bu kişilerin % 5-10'unda kronik HBV taşıyıcılığının ortaya çıkması, % 1'inde fulinan hepatit gelişmesi, % 1 oranında karaciğer sirozu nedeniyle yaşamlarını yitirmeleri söz konusudur. Sonuçta sadece ABD'de her yıl 250 civarında sağlık personeli HBV enfeksiyonu ve buna bağlı komplikasyonlar nedeniyle yaşamlarını kaybetmektedirler [20].

Sağlık çalışanlarında HBV enfeksiyonu sıklığı diğer meslek gruplarına göre en az 3-6 kat fazladır. WHO, hastalığın endemik olduğu ülkemiz gibi bölgelerde çalışan sağlık personeline hastanede çalışılan her yıl başına HBV enfeksiyon riskini % 0.6-1.4 olarak belirlemiştir [20].

#### **4-Newcastle Hastalığı:**

Etkeni paramyxovirus'tur. Kümes hayvancılığı, veteriner hekimler ve laboratuvar çalışanlarında görülür [20].

#### **5-Kuduz:**

Veterinerler, cerrahlar, avcılar, tarım ve orman işçileri, çobanlar için bir meslek hastalığıdır [20].

#### **6-Kızamıkçık:**

Sağlık çalışanları, kreş, anaokulu ve ilköğretim öğretmenleri risk altındadır. Bu meslek gruplarında çalışan kadınların % 10'unda mesleğe başladıktan sonra bir yıl içinde serokonversiyon gelişmektedir [20].

#### **7-AIDS:**

Sağlık çalışanlarında görülür. ABD'de 1978-1990 yılları arasında görülen AIDS olgularının %5'i sağlık çalışanlarıdır [20].

### **BİYOLOJİK AJANLARIN ÇALIŞAN ÜZERİNE ETKİLERİ**

#### **Meslek Hastalığı**

Mesleğin yapılması kişide bu faaliyetlerle doğrudan bağlantılı hastalıklara yol açabilir. Meslek hastalığı genel olarak “işçinin işverenin emir ve talimatı altında çalışmakta iken işin niteliğine göre yinelenen bir nedenle maruz kaldığı bedeni ve ruhi arıza” şeklinde tanımlanmaktadır [23].

5510 Sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu'nun 14üncü maddesinde “Meslek hastalığı, sigortalının çalıştığı veya yaptığı işin niteliğinden dolayı tekrarlanan bir sebeple veya işin yürütüm şartları yüzünden uğradığı geçici veya sürekli hastalık, bedensel veya ruhsal özrürlük halleridir” şeklinde tanımlanmaktadır [24].

İş ortamı zararlıları genellikle dış çevrede bulunanlardan farklıdır. Ayrıca işçiler kapalı alanlarda bulduklarından, genel çevrede bulunanlardan daha yüksek oranlarda zararlılara

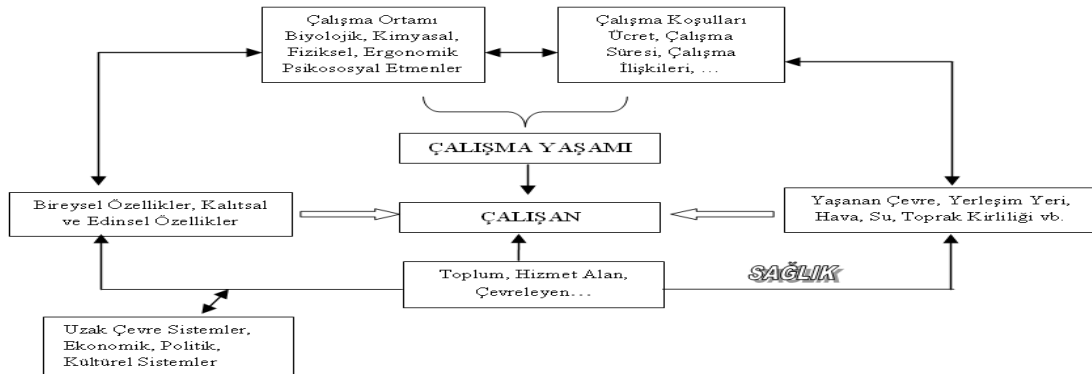
maruz kalırlar. Gelişmekte olan ülkelerde iş ortamıyla birlikte ev ortamı ve çevresel zararlılara birlikte maruziyet söz konusudur [25].

Bazı iş kollarında virüsler, bakteriler, mantarlar, küfler ve organik tozlardan oluşan toplam 200 kadar biyolojik zararlıya maruziyet söz konusudur. Hepatit B ve C virüs enfeksiyonları, tüberküloz enfeksiyonları (özellikle sağlık çalışanlarında), astım (organik toz maruziyetlerinde), kronik paraziter hastalıklar (tarım ve orman işçilerinde) biyolojik maruziyetlerle en sık görülen meslek hastalıklarıdır. Bugün AIDS (Edinilmiş Bağışıklık Eksikliği Sendromu) ve Hepatit B gibi kan yoluyla bulaşan hastalıkların sağlık çalışanlarının temel meslek hastalıkları oldukları iyi bilinmektedir [25].

İş kazasında olduğu gibi meslek hastalığına yakalanan sigortalının bu hastalık sonucu geçici veya sürekli olarak bedensel veya ruhsal bir zarara uğraması, kendisine yapılacak sigorta yardımlarının ön koşuludur. Meslek hastalığını etkileyen faktörler:

1. Kişiye bağlı faktörler (Beslenme alışkanlıkları, temizlik alışkanlıkları)
2. Ortam
  - Fiziki ortam (Sıcak, soğuk, havalandırma)
  - Biyolojik ortam (Tarım, hayvancılık, bakteriler, mikroorganizmalar)
  - Sosyal ortam (Gelenekler, kültür, inançlar)
  - Psikolojik ortam (Dalgalılık, sinir, ilgisizlik, dikkatsizlik)
3. Diğer etkenler (Kalıtsal faktörler).

Resim 8’de çalışanlar ve çalışanların sağlığı üzerine etki eden faktörler şematik olarak gösterilmektedir [23].



Resim 8. Çalışma Yaşamı ve Sağlık İlişkisi [23]

## **Dünyada Biyolojik Ajan Kaynaklı Meslek Hastalıklarının Değerlendirilmesi**

Yeni üretim metotları ve işyerindeki maruziyetlerden kaynaklanan risklere verilen önem 1980'li yıllarda artmıştır. Bakteri, virüs ve insana bulaşabilen hayvan hastalıkları gibi birçok biyolojik ajan, ağır fiziksel çalışma kadar yeniden üretim metotlarının riskleri ile birlikte artış göstermiştir [25].

Az gelişmiş ülkelerde toplam iş gücünün % 80 kadarı tarım, madencilik ve diğer basit üretimlerde çalışmaktadır. Bu ülkelerin temel iş sağlığı sorunları; ağır çalışma koşulları, sıcaklık stresi, iş kazaları, pestisit zehirlenmeleri, organik tozlar ve biyolojik zararlılardan kaynaklanmaktadır. Bunlar, meslek hastalıklarının ve ölümlerinin çoğu zaman nedenleridir. Ayrıca parazitler ve enfeksiyon hastalıkları, kötü hijyen ve sanitasyon, yetersiz beslenme, genel yoksulluk ve cahillik gibi mesleki olmayan birçok faktör, mesleki sağlık zararlılarının etkilerini arttırmaktadır [26].

Sanayileşmiş ülkelerde ise çalışanların %15'i virüs veya bakteri bulaşıcılığı ile alerji ve solunum rahatsızlıkları riski altında bulunmaktadır. Birçok gelişmiş ülkede birincil maruziyet organik ve biyolojik ajanlardır. Hastalıkların yoğun görüldüğü bölgelerden daha az riskli olan bölgelere insanların hareket etmesi ile özellikle sağlık personellerinde hastalık riski artmıştır [25].

İş kazası ve meslek hastalıklarına ilave olarak, az gelişmiş ülkelerde çalışanlar bakteri, virüs ve parazit bulaşması, yetersiz beslenme, yetersiz hijyen ve temizlikten dolayı bazı hastalıklara maruz kalırlar. Bu tip koşullar ileriki zamanlarda çalışma kapasitesini düşürür ve mesleki tehlikelerin etkilerini ağırlaştırır. Az gelişmiş ülkelere bazılarında tarım veya sanayi iş kollarında elle yapılan işlerde çalışanlar ortalama birkaç kronik enfeksiyona maruz kalırlar. Az gelişmiş ülkelerde orta ağırlıkta bir sektörde çalışanlar için sağlanan tam günlük ortalama kalori miktarı gerekli olan miktardan daha azdır (2400 kcal/d). Silikozlu bir ciğer tüberküloza meyillidir ve kurşuna maruziyet ileride yetersiz beslenme ve enfeksiyon sebebi ile anemi hastalığına neden olur [25].

Türkiye'nin 1947'de üyesi olduğu Dünya Sağlık Örgütü (WHO) anayasasında şöyle denilmektedir.

- Erişilebilecek en yüksek düzeyde sağlıklı olmak; ırk, din, dil, politik inanç, ekonomik ve sosyal koşullar gözetmeksizin her insanın temel haklarından biridir.
- Hükümetler, kendi halklarının sağlığından sorumludurlar. Bu, sağlık ve sosyal koşullar gözetmeksizin her insanın temel haklarından biridir.
- Halk sağlığının geliştirilmesinde halkın bu konuda aydınlatılması ve aktif işbirliği büyük önem taşır.
- Tüm ulusların sağlığı, barış ve güvenliğe ulaşmak için temel öge olup, bireyler ve devletler arasında tam bir işbirliğine bağlıdır [27].

### **Türkiye’de Biyolojik Ajan Kaynaklı Meslek Hastalıklarının Değerlendirilmesi**

Türkiye’de meslek hastalıkları konusu Sosyal Sigortalar Kurumu’nun (SSK) kurulmasından sonra gündeme gelmiştir. İlk yıllarda maden işçileri arasında görülen mesleki solunum sistemi hastalıkları (pnömokonyozlar) saptanmış, kimyasal nedenli meslek hastalığı tanısı olarak birkaç zehirlenmeden başka tanı konmamıştır. Daha sonra 1970’li yılların başlarında Çalışma Bakanlığı bünyesinde önce İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Merkezi (İSGÜM) sonra da SSK bünyesinde Ankara ve İstanbul Meslek Hastalıkları Hastanelerinin kurulması ile kimyasal nedenli değişik meslek hastalıklarına da tanı konulabilir olmuş, böylelikle tanı konan meslek hastalığı türlerinde artış meydana gelmiştir [28].

Ülkemizde biyolojik etkenlere bağlı hastalıklar, dünya genelinde olduğu gibi daha çok sağlık çalışanlarında ve tarım ve hayvancılık işleriyle uğraşanlarda görülmektedir. İstatistiki olarak diğer meslek hastalıkları rakamlarına göre, biyolojik etkenlerin neden olduğu meslek hastalığı sayısı nispeten daha azdır. Biyolojik etkenlerin yol açtığı herhangi bir iş kazası vakası ise bilinmemektedir.

Ülkemizde iş kazaları ve meslek hastalıkları istatistikleri Sosyal Güvenlik Kurumu tarafından kayıt altına alınmaktadır. SGK istatistiklerine göre ülkemizde 2007-2010 yılları arasında görülen biyolojik etkenlere bağlı meslek hastalığı vakaları Tablo 2’de verilmiştir.

**Tablo 2. Yıllara Göre D Grubunda Meslek Hastalıkları Sonucu Teşhis Olunan Hastalık Sayıları (2007-2010) [29]**

Kod No Code Number	Meslek Hastalıkları Occupational Diseases	2007			2008			2009			2010		
		Kadın Female	Erkek Male	Toplam Total	Kadın Female	Erkek Male	Toplam Total	Kadın Female	Erkek Male	Toplam Total	Kadın Female	Erkek Male	Toplam Total
D-1 59	Helminthiasis - Helminthiasis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D-2 60	Tropik Hastalıklar - Tropical diseases	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
D-3 61	Hayvanlardan İnsana Bulaşan Hastalıklar Infectious or parasitic diseases transmitted to man by animals or remains of animals	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D-4 62	Meslek Gereği Enfeksiyon Hastalıklarına Özellikle Maruz Kişilerdeki Enfeksiyon Hastalıkları (Rie Tbc) Infections contracted in an occupation where there is a particular risk of contamination (Pulmonary Tuberculosis)	0	1	1	0	2	2	0	3	3	2	37	39

## **Meslek Hastalıklarının Sınıflandırılması**

Meslek hastalıkları çeşitli etkenlere bağlı olarak farklı türlerde olabilir. Öte yandan hastalık vücutta farklı organlarla ilgili çeşitli belirtilerle seyredebilir. Bu yüzden meslek hastalıklarının incelenmesinde iki yönden yaklaşım yapılabilir. Birincisi, hastalık tablosuna göre adlandırma, diğeri ise hastalığın nedenine yönelik sınıflandırmadır [30].

İşyerlerinde işin niteliğine göre çeşitli etkenler olabilir. İnceleme kolaylığı bakımından işyeri ortam faktörleri kimyasal, fiziksel, biyolojik vb. gruplar halinde değerlendirilir. Meslek hastalıkları da bu yaklaşıma paralel olarak sınıflandırılabilir. Çalışma Gücü ve Meslekte Kazanma Gücü Kaybı Oranı Tespit İşlemleri Yönetmeliği'nde meslek hastalıkları 5 grupta ele alınmaktadır. Meslek hastalığı grupları şu şekildedir [31]:

**A grubu: Kimyasal nedenlerle olan meslek hastalıkları**

**B grubu: Mesleki deri hastalıkları**

**C grubu: Pnömonkozlar ve diğerk mesleki solunum sistemi hastalıkları**

**D grubu: Mesleki bulaşıcı hastalıklar**

**E grubu: Fizik etkenlerle olan meslek hastalıkları**

Çalışmanın kapsamı gereği D grubu mesleki bulaşıcı hastalıklar aşağıda ayrıntılı olarak yer almaktadır.

**D grubu: Mesleki bulaşıcı hastalıklar**

Bu grupta da parazit hastalıkları, tropikal hastalıklar, hayvanlardan insana bulaşan hastalıklar (zoonozlar) ve sağlık hizmetlerinde çalışanlarda görülebilecek viral hepatit ve tüberküloz gibi hastalıklar yer almaktadır [30]. Deri, hayvancılık, kanalizasyon işlerinde çalışanlarda görülen şarbon, ruam, brusella gibi parazit ve bakterilerin neden olduğu hastalıklardır [30].

Hastalığın meslek hastalığı sayılması için listede yer almış olma koşulu olduğundan, meslekle nedensel bağın kurulması durumunda listede yer almayan hastalıklar konusunda güçlükle yaşanabilmektedir. Bu güçlüğü aşmak amacı ile söz konusu Yönetmelik, "Sosyal Sigorta Yüksek Sağlık Kurulu" adında bir yapı tanımlamaktadır. Bir hastalığın meslekle ilişkisi kurulabiliyorsa ve Sosyal Sigorta Yüksek Sağlık Kurulu bu yönde görüş bildirirse,

listede yer almasa bile o hastalık da meslek hastalığı sayılabilmektedir [29].

Çalışma Gücü ve Meslekte Kazanma Gücü Kaybı Oranı Tespit İşlemleri Yönetmeliği'nde yer alan meslek hastalıkları listesinde "D grubu" mesleki bulaşıcı hastalıklara işaret edilmektedir. Bu grupta yer alan enfeksiyon hastalıkları 4 grup halinde ve 30 hastalık olarak belirtilmektedir. Mesleki bulaşıcı hastalıklar Tablo 3, 4, 5 ve 6'da verildiği şekilde gruplandırılmıştır [31].

**Tablo 3. D 1 Grubu, Helminthiasis**

Hastalık	Yükümlülük Süresi	Riskli İşler
Ankilostomiasis	3 ay	Tünel ve yeraltı maden işçileri, pirinç tarlalarında, killi, nemli toprak zeminde çalışmalar
Necatoriasis	3 ay	

**Tablo 4. D 2 Grubu, Tropik Hastalıklar**

Hastalık	Yükümlülük Süresi	Riskli İşler
Malarya	40 gün	Bu gibi hastalıkların saptandığı ve tedavi edildiği sağlık örgütlerinde ve kurumlarında veya bu hastalıkların patojen ajanları ile çalışan labotuvarlardaki sağlık görevlerinde ve araştırmalarında çalışmalar
Amobiasis	30 gün	
Sarı humma	10 gün	
Veba	10 gün	
Rekürrent ateş	12 gün	
Dank	10 gün	
Leishmanioz	7 ay	
Frambosie	7 hafta	
Lepa	25 yıl	
Lekeli humma	20 gün	
Riketsiöz	20 gün	



**Tablo 5. D 3 Grubu, Hayvanlardan İnsanlara Bulaşan Hastalıklar**

Hastalık	Yükümlülük Süresi	Riskli İşler
Bruselloz	6 ay	-Hayvan gütmeye, bakma, terbiye etme, veterinerlik hizmetleri -Hayvanlardan elde edilen materyalle veya hayvan artıklarıyla yakın temas, bunların işlenmesi, saklanması, taşınması (ahır, mezbaha, hayvan taşımacılığı, veteriner hastaneleri, kasap sakatatçı, sucukçu, et ve balık konserveciliği, süt ve süt ürünlerinin işlenmesi, mutfak işleri, hayvan derisi, kılı, yele, yünü, kemik vb.nin işlendiği, toplandığı, yok edildiği vb. yerlerdeki çalışmalar) -Laboratuvarında bu hastalıkların etkenleriyle veya hastalanmış hayvanlardan alınmış biyolojik materyalle yapılan çalışmalar
Tetanoz	30 gün	
Şarbon	30 gün	
Salmonella enfeksiyonları	30 gün	
Leptospiroz (Weil hastalığı)	14 gün	
Kuduz	2 yıl	
Ornitozlar, psittakoz	30 gün	
Rekurrent ateş	12 gün	
Şap hastalığı	10 gün	
Çiçek	12 gün	
Q humması	30 gün	
Lekeli humma	20 gün	
Ekinokok humması	1 yıl	
Ruam	1 ay	
Bovin tipi tüberküloz	1 yıl	

**Tablo 6. D 4 Grubu, Meslek Gereği Enfeksiyon Hastalıklarına Özellikle Maruz Kişilerdeki Enfeksiyon Hastalıkları**

Hastalık	Yükümlülük Süresi	Riskli İşler
Viral hepatit (HBV enfeksiyonu)	6 ay	Hastane, dispanser, poliklinik araştırma laboratuvarı vb. sağlık kurumlarında çalışmalar
Tüberküloz	1 yıl	

ILO 2010 yılında, meslek hastalıkları listesini güncellemiş ve 70 adet meslek hastalığını tanımlayarak 194 sayılı Meslek Hastalıkları Listesi Tavsiye Kararını yayınlamıştır. ILO Meslek Hastalıkları Listesi (121 sayılı Sözleşme ve R194 sayılı tavsiye kararı) üye ülkelerin meslek hastalıkları politikası geliştirmesi ve korunmanın teşviki ve geliştirilmesi ile ilgili en temel dokümandır. ILO Meslek Hastalıkları Listesinde meslek hastalıkları üç

kategoride toplanmaktadır [32]:

1. Ajanlarla meydana gelen meslek hastalıkları (fiziksel, kimyasal ve biyolojik),
2. Hedef organ ve sistemlerin meslek hastalıkları (solunum, deri, kas iskelet),
3. Mesleki kanserler [32].

ILO'nun revize edilen meslek hastalıkları listesine göre meslek hastalıklarından, biyolojik ajanlar ve enfeksiyöz veya parazitik hastalıklar aşağıdaki gibi sıralanmaktadır [33].

1. Bruselloz
2. Hepatit virüsleri
3. Edinilmiş Bağışıklık Eksikliği Sendromu (AIDS)
4. Tetanoz
5. Tüberküloz
6. Bakteriyel veya fungal kirlenmelerle bağlantılı toksik veya enflamatuar sendromlar
7. Antraks (şarbon)
8. Leptospiroz
9. Doğrudan bağlantısı bilimsel olarak gösterilmiş veya ulusal düzenlemeler ve uygulamalara uygun yöntemlerle belirlenmiş, iş etkinliklerinden kaynaklanan bu biyolojik ajanlara maruz kalma ile çalışanın hastalığı arasında bağ kurulan, işyerindeki yukarıda sözü edilmeyen diğer biyolojik ajanlara bağlı hastalıklardır [33].

### **Biyolojik Ajan Riski Olan Meslek Grupları ve Hastalık Türleri**

Biyolojik etkenlere bağlı meslek hastalıkları daha çok tarım ve hayvancılıkla uğraşan kişilerde ve sağlık personelinde görülen hastalıklardır. Bununla birlikte bazı sanayi işkollarında da mikro organizmalara bağlı hastalıklar ortaya çıkabilir. Bu grupta akut veya kronik seyirli bazı enfeksiyon hastalıkları ile parazitlerle meydana gelen hastalıklar bulunur. Tüberküloz, şarbon, bruselloz, parazit hastalıkları biyolojik nedenli meslek hastalıklarının en çok bilinen örnekleridir. Gelişmekte olan ülkelerde enfeksiyon hastalıkları toplumda yaygın olarak bulunduğu için, çalışanlarda daha sık görülür [30]. Biyolojik ajanlara maruziyet riski olan meslek grupları Tablo 7'de gösterilmektedir.

**Tablo 7. Biyolojik Ajanlara Maruziyet Riski Taşıyan Özel Meslek Grupları [20]**

Çiftçiler	Balıkçılar	Veterinerler	Ormancılar
Doktor, hemşire	Araştırmacılar	Laboratuvarda çalışanlar	Yemek işi ile uğraşanlar
Kasaplar	Temizlik işçileri	Madenci, tünel işçisi	Kanalizasyon işçileri
Liman işçileri	Deri işçileri	Nakliyeciler	Tuğla işçileri

### **İş'i Nedeniyle Sağlık Çalışanlarının Karşılaşabileceği Bulaşıcı Hastalıklar**

Sağlık sektöründe çalışanlar hem hastalarla temas sırasında hem de laboratuvar ortamlarında çeşitli enfeksiyon etkenleri ile karşı karşıyadırlar [30]. ABD'de yayımlanan 1983 tarihli rapor sağlık çalışanlarının diğer sivil çalışanlara göre enfeksiyon hastalıklarına 10 kat daha fazla yakalandıklarını göstermiştir [34].

Hastalardan sağlık personeline geçebilecek bazı hastalıklar Tablo 8'de görülmektedir [30].

**Tablo 8. Hastalardan Sağlık Personeline Geçebilecek Bazı Hastalıklar**

<b>Virüslerle meydana gelen</b>	<b>Bakterilerle meydana gelen</b>	<b>Diğer etkenlere bağlı</b>
Herpes simpleks	Tüberküloz	Mikoplazma enfeksiyonu
Hepatit B	Salmonella enfeksiyonu	Chlamydia psittaci
Hepatit C	Menengokok enfeksiyonu	Coxiella burneti
AIDS	Shigella enfeksiyonu	-
İnfluenza	Difteri	-
Kızamık	Bordetella enfeksiyonu	-
Kızamıkçık	-	-
Kabakulak	-	-
Suçiçeği	-	-
Sitomegalovirüs	-	-

Sağlık personeli arasında enfeksiyon hastalıkları bakımından en çok risk altında olanlar, enfeksiyon bölümlerinde, cerrahi dallarda, patoloji bölümünde, kan bankasında, hemodiyaliz bölümünde çalışan doktor, hemşire, teknisyen ve diğer personeldir. Bunun

dışında özellikle solunum sistemi enfeksiyonları bakımından birinci basamakta çalışan doktor ve diğer personel de risk altındadır. Bulaşıcı meslek hastalıkları bakımından diş hekimleri ile yaşlı bakım yurtlarında, huzur evlerinde, bebek ve çocuk bakım yurtlarında çalışanlar da risk altındadır [30].

Enfeksiyon hastalıkları arasında mesleki maruziyete bağlı olarak en sık görülen hastalık Hepatit B enfeksiyonudur. Sağlık personelinde hepatit B antikor pozitifliği genel toplumdaki yüksek bulunmaktadır. Enfeksiyonun kaynağı enfekte kan veya kan ürünleridir. Enfekte kanın çok küçük miktarları da hastalığın bulaşması için yeterli olmaktadır. Enfekte kanın bulaştığı iğnenin batması veya kesici bir alet ile yaralanma en sık bulaşma yoludur. Hepatit B enfeksiyonunu diğer nedenlerle olan viral veya toksik hepatit türlerinden ayırmak güçtür. Hepatit B enfeksiyonunu alanların %5-10 kadarında enfeksiyon kronikleşir. Kronik taşıyıcıların %30'unda kronik aktif hepatit görülür. Bu olguların bir kısmında da sonunda siroz gelişir [30].

Hepatit B enfeksiyonundan aşı ile etkili şekilde korunma sağlamak mümkündür. Aşının yanı sıra uygun dezenfeksiyon ve sterilizasyon işlemleri, kişisel hijyen kurallarına uyum, gerektiğinde eldiven ve koruyucu giysi kullanılması da korunma bakımından önemlidir [30].

Sağlık personelinin mesleki riskleri arasında öteden beri en çok bilinen örneklerden birisi de tüberküloz enfeksiyonudur. Son yıllarda HIV enfeksiyonu nedeniyle tüberküloz vakalarının artması, hastalığın sağlık personeli için daha fazla risk oluşturmasına neden olmuştur. Enfeksiyon kliniklerinde çalışanlar, laboratuvar çalışanları ve patologlar bu açıdan daha fazla risk altındadır. Son zamanlarda dirençli suşların ortaya çıkması tüberküloz enfeksiyonu ile ilgili sorunun önemini artırmıştır. Enfeksiyonun sağlık personeline bulaşması en çok tüberküloz hastalarına tanı konuluncaya kadar geçen dönemde olmaktadır. Günümüz koşullarında tüberküloz enfeksiyonu çok fazla düşünülmediğinden hastalara doğru tanı konulması gecikebilmektedir. Bir çalışmada tüberküloz tanısı konulan hastaların yarısında, başlangıçta tüberküloz düşünülmediği ortaya konmuştur. Hastalıktan verem aşısı (BCG) ile etkili şekilde korunma sağlamak mümkün olmakla birlikte özellikle gelişmiş ülkelerde rutin aşı uygulamasının gerekliliği tartışılmaktadır. Aşı yapıldığında tüberkülin testinin tanı aracı olarak kullanımı mümkün olmadığından gelişmiş ülkelerde rutin aşı uygulaması yapılmamaktadır. Ancak enfeksiyonun yaygın olduğu toplumlarda rutin BCG aşısı

uygulaması ile etkili koruma sağlanmaktadır [30].

Son yıllarda sağlık personeli açısından önemli risk oluşturan bir enfeksiyon hastalığı da HIV enfeksiyonudur. Hastalığın bulaşması genellikle enfekte kişinin kanı ile bulaşmış iğne vb. batıcı ve kesici araçlarla temas sonucu olmaktadır. Hastalık bakımından hemşireler, teknisyenler ve doktorlar en çok risk altındadır. Hastalıktan koruyucu bir aşının geliştirilememiş olması ve hastalığın etkili bir tedavisinin de olmaması HIV enfeksiyonunu daha ürkütücü hale getirmektedir. Bugün için HIV ile enfekte kişilerle temas sırasında kişisel hijyen kurallarına uyum, korunma bakımından başlıca uygulama durumundadır [30].

Sağlık personelinde sık görülen diğer enfeksiyon hastalıkları arasında salmonella enfeksiyonları, kızamık, kızamıkçık, kabakulak gibi çocukluk enfeksiyonları ve menengokok enfeksiyonu da sayılabilir [30].

Dünyada ve özellikle ülkemizde istatistiki olarak yeterli ve sağlıklı veri bulunmamaktadır. Ancak bazı rakamlar verilebilir. Örneğin ABD’de sağlık çalışanlarında her yıl 600.000 iğne batması veya kesici alet yaralanması olmaktadır. Bu tür yaralanmalar özellikle Hepatit B ve C ve HIV bulaşmasına sebep olurlar. Dünya genelinde 2002 sonu itibariyle, 106’sı ispatlanmış, 238’i şüpheli olmak üzere toplam 344 sağlık çalışanı mesleki yolla HIV enfeksiyonuna yakalanmış durumdadır. Solunumla bulaşan hastalıklar içinde tüberküloz özel bir yer tutmaktadır. Ülkemizde yapılan iki çalışmada toplumda tüberküloz sıklığı 100.000’de 34 bulunmuşken sağlık çalışanlarında 100.000’de 96 bulunmuştur. Enfeksiyon etkenlerinin oluşturduğu tehdidin derecesi o sağlık kuruluşunda alınan önlemlerle ilgilidir. Etkenlerin sağlık çalışanlarına bulaşma yolları göz önünde tutularak uygun önlemler alınmalıdır [34].

Bu hastalıklardan korunmak için; kan ve kanlı vücut sıvılarıyla bulaşan etkenlerden korunmada eldiven, önlük, maske ve siperlik kullanımı önerilmektedir. Damlacık aracılığıyla solunum yolu ile bulaşan mikroorganizmalardan korunmada maske, önlük, siperlik; damlacık çekirdeği aracılığıyla bulaşanlarda (tüberküloz, kızamık, suçiçeği, SARS) ise özel maskeler kullanılmalı ve hastaların negatif basınçlı odada tutulması gereklidir [34].

### **Tarım ve Hayvancılıkla İlgili İşlerde Çalışanlarda Görülebilecek Hastalıklar**

Bu grupta tarım ve hayvan üretimi ile ilgili işleri yapanlar, veterinerler, kasaplar,

mezbaha vb. işlerde çalışanlarda görülen bazı enfeksiyon hastalıkları yer alır. İnsanlarda ve hayvanlarda görülen hastalıklara "Zoonoz" adı verilmektedir. Tarım ve hayvancılıkla ilgili işlerde çalışanlarda en sık görülen mesleki enfeksiyon hastalığı şarbonudur. Şarbondan başka brusellozis, salmonella enfeksiyonları ve tüberküloz da sık olarak görülür. Ayrıca hayvancılıkla ilgili işlerde çalışanlar için kuduz riski de söz konusu olabilir [30].

Şarbon, Bacillus anthracis tarafından meydana getirilen ve çoğunlukla deri belirtileri ile seyreden bir hastalıktır. Tipik lezyon derideki siyah renkli püstül (kara kabarcık) olup penisilin ile kolaylıkla tedavi edilebilen bir hastalıktır. Nadiren iç organ tutulumu olabilir, bu durumda ciddi klinik belirtiler görülür [30].

Brusellozisin en sık formu hem koyunlarda hem de insanlarda görülen ve Brucella melitensis tarafından meydana getirilen formdur. Tipik klinik belirtiler yüksek ateş, aşırı terleme ve eklem ağrılarıdır. Tarım ve hayvancılıkla ilgili işlerde çalışanlarda görülen enfeksiyon hastalıklarından bazı örnekler Tablo 9'da yer almaktadır [30].

**Tablo 9. Tarım ve Hayvancılık İşlerinde Çalışanlarda Görülebilecek Enfeksiyon Hastalıkları**

Hastalık	Belirtileri	Kaynak	Riskli işler
Şarbon	Deride siyah püstül	Enfekte koyun, inek ve ürünleri	Çiftçi, kasap, veteriner
Tüberküloz	Öksürük, ateş, terleme	Enfekte hayvan	Çiftçi, kasap, veteriner
Brusellozis	Ateş, terleme, eklem ağrısı	Hasta koyun, keçi, inek	Besici, sütçü, veteriner
Salmonellozis	Ateş, üşüme, ishal, baş ağrısı	Kümes hayvanı, kedi, köpek	Veteriner, aşçı, mezbaha işçisi
Kedi sıyrığı hastalığı	Ateş, deri lezyonu, lenf bezi büyümesi	Kedi, köpek	Veteriner, kedi-köpek sahibi, kedi-köpek bakıcısı
Kuduz	Baş ağrısı, ajitasyon, salya akması	Kedi, köpek, tilki	Veteriner, çiftçi, mağaracı, vahşi hayvan bakıcısı

## **Diğer Alanlarda Çalışanlarda Görülebilecek Hastalıklar**

Bulaşıcı meslek hastalıkları daha ziyade sağlık personelinde ve tarım ve hayvancılık işlerinde çalışanlarda görülmekle birlikte değişik çalışma alanlarında da görülmesi mümkündür. Bunlar arasında madencilerde parazit hastalıkları ve tüberküloz (silikotüberküloz), inşaat işçilerinde histoplazmozis, çiçekçilerde sporotrikozis, orman işçilerinde kayalık dağlar humması, tularemi, lağım işçilerinde leptospirozis ve parazit hastalıkları vs. sayılabilir [22].

Nemli çalışma ortamlarından kaynaklanan leptospirozis ve ankilostomiazis, havalandırma sistemlerinden kaynaklanan legionella kontaminasyonu, dar ve kapalı alanlarda birlikte çalışmaktan kaynaklanan tüberküloz, tetanoz, hepatit ve HIV gibi enfeksiyon hastalıkları madencilerde sık karşılaşılabilen hastalıklardır [22].

Ofis çalışanların da ise; başta solunum yolları ile bulaşan enfeksiyonlar olmak üzere direkt temas ile bulaşan gastrointestinal (mide bağırsak) sistem enfeksiyonları ve az oranda deri, yumuşak doku ve cinsel yolla bulaşan enfeksiyonlar görülebilmektedir [35]. Ofis veya kapalı ortam çalışanlarına; tuvaletlerin kullanımı, bir başka çalışanın ya da ortaklaşa kullanılan klavye, telefon, faks gibi ekipmanların kullanımı sonrasında, yemekli toplantıların öncesinde ve sonrasında ellerini yıkayarak kişisel hijyen kurallarına dikkat etmesi tavsiye edilmektedir [36].

Bu meslek gruplarının dışında; kanalizasyon ve temizlik işçileri, avcılar ve balıkçılar, ağaç ve kereste işleriyle uğraşanlar, kağıt ve kağıt hamuru üretim işlerinde çalışanların da biyolojik ajanlara bağlı hastalıklara yakalanma ihtimali yüksektir [37].

Tablo 10'da ülkemizde görülen başlıca mesleki bulaşıcı hastalıklar ve riskli meslek grupları verilmektedir [30].

**Tablo 10. Türkiye'de Başlıca Mesleki Bulaşıcı Hastalıklar (Sosyal Sigorta Sağlık İşlemleri Tüzüğü, D Grubu)**

<b>Grup</b>	<b>Hastalık</b>	<b>Riskli işler</b>
D-1: Helminthiasis	Ankilostomiasis Necatoriasis	Tünel, yeraltı maden işleri, killi ve nemli toprakta çalışma
D-2: Tropik hastalıklar	Malarya Amobiasis Dank Lepra	Bu hastalıklarla ilgili sağlık kuruluşları ve ilgili laboratuvarlar
D-3: Hayvanlardan insana bulaşan hastalıklar	Bruselloz Tetanoz Şarbon Salmonelloz Kuduz Tüberküloz	Hayvan bakıcılığı, hayvan ürünleri ile ilgili işler, hayvan hastaneleri, veteriner klinikleri, kasap, sakatat işleri, süt ve süt ürünleri işleme tesisleri
D-4: Meslek gereği enfeksiyon hastalıklarına özellikle maruz kişilerdeki enfeksiyon hastalıkları	Viral hepatit Tüberküloz	Sağlık kuruluşları ve laboratuvar çalışmaları

### **Hukuki Boyut**

Günlük yaşantımızın ortalama üçte birinin geçirildiği işyerlerinde daha sağlıklı ve güvenli şekilde yaşamamız için alınması gereken tedbirlerde her çalışanın ve yöneticinin temel sorumluluğu bulunmaktadır. İnsana yaraşan bu güvenli ortamları sağlayabilmek ancak bu husustaki kuralları yaşam tarzı olarak benimsemekle sağlanabilir [27].

Ortak iş yerleri ve yaşam alanlarında çalışanların hakları ve yükümlülükleri 4857 Sayılı İş Kanunu ve ilgili yönetmeliklerde çok açık olarak belirtilmiştir. 4857 sayılı İş Kanununun, iş sağlığı ve güvenliğini tanımlayan 5. Bölümünde yer alan ve iş sağlığı yönünden işçilerin ve işverenin yükümlülüklerini belirten 77. Maddesine göre; işverenler işyerlerinde iş sağlığı ve güvenliğinin sağlanması için gerekli her türlü önlemi almak, araç ve gereçleri noksansız bulundurmak, işçiler de iş sağlığı ve güvenliği konusunda alınan her türlü önleme uymakla yükümlüdürler. İşverenler işyerinde alınan iş sağlığı ve güvenliği önlemlerine



uyulup uyulmadığını denetlemek, işçileri karşı karşıya buldukları mesleki riskler, alınması gerekli tedbirler, yasal hak ve sorumlulukları konusunda bilgilendirmek ve gerekli iş sağlığı ve güvenliği eğitimini vermek zorundadırlar. Yapılacak eğitimin usul ve esasları Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığınca çıkarılan yönetmeliklerle düzenlenmiştir [38].

4857 sayılı İş Kanununda işverenin ve çalışanın iş sağlığı ve güvenliği konusundaki genel sorumlulukları verilmekte olup, biyolojik ajanlara ve bunlara bağlı risklere karşı alınacak tedbirler bir takım yönetmeliklerde detaylı olarak ele alınmaktadır. Biyolojik Etkenlere Maruziyet Risklerinin Önlenmesi Hakkında Yönetmelikle, işçilerin biyolojik etkenlere maruziyetten kaynaklanan veya kaynaklanabilecek sağlık ve güvenlik risklerinin önlenmesi ve bu risklerden korunmasına dair esas ve usuller düzenlenmiştir [13].

Ayrıca İş Sağlığı ve Güvenliği Kurulları Hakkında Yönetmeliğin 6. maddesinde "İşveren tarafından, iş sağlığı ve güvenliği kurulu üyelerine ve yedeklerine **"endüstriyel hijyenin temel ilkeleri"** konularında eğitim verilmesi sağlanır" ifadesi yer almaktadır [39].

Kanserojen ve Mutajen Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmeliğin 7. maddesinde "özellikle işyeri tabanı, duvarlar ve diğer yüzeyler düzenli olarak temizlenecek ve **hijyen şartları** sağlanacaktır" denilmektedir. Aynı yönetmeliğin 12. maddesinin ana başlığı "**hijyen ve kişisel korunma**"; Eğitim başlıklı 13. maddesinde de "**hijyen kuralları**" konusunda çalışanlara eğitim verilmesi gerektiği belirtilmekte; Sağlık Gözetimi ile ilgili 16. maddesinde ise; **işyerinde kişisel ve mesleki hijyen** önlemlerinin derhal alınabilmesi mümkün olacak şekilde gerekli düzenlemeler yapılacaktır denilmektedir [40].

Hassas bir grup olan gebe, yeni doğum yapmış ve emzikli kadın çalışanlarla ilgili düzenlemelerin yer aldığı "Gebe veya Emziren Kadınların Çalıştırılma Şartlarıyla Emzirme Odaları ve Çocuk Bakım Yurtlarına Dair Yönetmelik"te gerekli hijyen tedbirleri belirlenmiştir [41].

Meslek hastalıklarının önlenmesinde sigortalılara ait sorumluluklar ise; kişisel hijyen kurallarına uymak, çay ve yemek molaları öncesi ellerini bol sabunlu su ile yıkamak, iş sırasında kesinlikle sigara içmemek, iş çıkışı duş almak, elbise dolabında iş kıyafetleri ile günlük kıyafetlerini ayrı bölümlere koymak, işverenin sağlık ve güvenlik talimatlarına uymak,

gerekiyorsa kişisel koruyucu donanımları usulüne göre ve sürekli kullanmak, periyodik muayenelere, kontrol muayenelerine zamanında gitmektir [32].

### **Avrupa Birliği Direktifleri**

Avrupa Birliği'nin 2000/54/EC Sayılı Direktifi ile çalışanların biyolojik ajanlara maruziyet risklerinden korunması ile ilgili düzenlemeler getirilmiştir. Ayrıca hastane çalışanları ve sağlık personelinin yaralanmalardan korunması ile ilgili Çerçeve Anlaşma'ya dayandırılarak 10 Mayıs 2010 Tarihli 2010/32/EU Sayılı Konsey Direktifi yayınlanmıştır. 19 Ekim 1992 Tarihli ve 92/85/EEC Sayılı Konsey Direktif de; hamile, yeni doğum yapmış ve emzikli kadın çalışanların sağlık ve güvenliklerinin iyileştirilmesine yönelik uygulamaları içermektedir [42].

### **Bulaşıcı Hastalıkların Bildirimi**

Ülkemizde bulaşıcı hastalıklarla savaşmak devletin görevidir. Bulaşıcı hastalıkların bildirim enfeksiyon kaynaklarının belirlenmesi, hastalığın yaygınlık boyutunun saptanması ve alınacak kontrol önlemleri için gerekli araç-gereç, personelin temini için çok önemlidir [21]. Bu nedenle bu konuda yapılacak işlemler 1930 tarihinde kabul edilen 1593 sayılı Umumi Hıfzıssıhha Kanunu ile düzenlenmiştir. Umumi Hıfzıssıhha Kanunu'nun 58. maddesine göre "Sanatını yürüten her tabip 57. maddede sözü edilen vakaları, kesin veya şüpheli teşhis koyar koymaz ilk 24 saatlik sürede sağlık kuruluşlarına, sağlık ocağı veya belediye tabibi bulunmadığında polis veya jandarma karakoluna, hastanın isim ve adresiyle birlikte yazılı veya sözlü haber verir. Polis ve jandarma daireleri öğrendikleri bu vakaları hiç zaman kaybetmeden ilgili yetkililere bildireceklerdir" denilmektedir [43].

Umumi Hıfzıssıhha Kanunu'nun 57. maddesine göre 23 bulaşıcı hastalığın bildirim zorunlu idi, daha sonra bu listeye başka hastalıklar da eklenmiş olup halen 38 hastalığın bildirim zorunludur [43]. Bu yasanın 58, 60, 61 ve 62. maddeleri gereğince hastalığı ilgili sağlık kuruluşlarına duyurmakla yükümlü olanlar Tablo 11'de verilmiştir [21]. Tablo 12 ve Tablo 13'te ise sırasıyla ulusal ve uluslararası bildirim zorunluluğu olan hastalıklar verilmiştir [20].

**Tablo 11. Bulaşıcı Hastalığı Bildirmekle Yükümlü Olanlar**

- Hekimler, diş hekimleri, hastane müdürleri, eczacılar, özel sağlık kuruluşları ve laboratuvar sorumluları, hemşire, ebe, sağlık memuru ve hastabakıcılar
- Okul, fabrika, atölye, hayır kurumları sorumluları
- Ticarethane, mağaza, otel, pansiyon, han, hamam sahip ve kiracıları
- Gemi kaptanları ve liman başkanları
- Cezaevi müdürleri
- Apartman kapıcıları, muhtarlar, köy ihtiyar kurulları
- Ölü yıkayanlar ve tabutlayanlar
- Hastalığa yakalanan kişiler
- Askeri birlik komutanları

**Tablo 12. Uluslararası Bildirimi Zorunlu Hastalıklar**

- 1. AIDS**
- 2. Çiçek:** 1978 yılında eradike edildiğinden, herhangi bir olgunun gösterilmesi önemlidir.
- 3. İnfluenza:** Salgınlarda etken suşun saptanarak bildirilmesi gerekir. Yılın en büyük üç pandemisinden sorumlu suşları ile bir sonraki yılın grip aşısı hazırlanır.
- 4. Epidemik tifüs:** Bitlerle geçen, 2.Dünya Savaşının bitimine kadar ülkemizde sıkça görülen, artık daha çok Uzak Asya ve Afrika'da görülen bir hastalıktır.
- 5. Kolera:** Ülkemizde en son 1995 yılında yaygın olarak görülmüş, o dönemde "akut bağırsak enfeksiyonu" kod adıyla bildirimi yapılmıştır.
- 6. Sarı humma:** Ülkeler arası yolculuklarda aşı sertifikası sorulabilecek tek hastalıktır.
- 7. Borelyoz**
- 8. Veba:** Son zamanlarda ülkemizde sel felaketlerinden sonra endemik olarak görülmüştür.
- 9. Paralitikipalio**

**Tablo 13. Bildirimi Ulusal Olarak Zorunlu Hastalıklar**

1. Filariyazis	20. Kızamık
2. İnfluenza	21. Kızıl
3. Kancalı kurt enfeksiyonu	22. Kolera
4. Leptospiroz	23. Kuduz (kuşkulu ısırık dahil)
5. Ruam	24. Lepra
6. Sarı ateş	25. Şistozomiyazis
7. Bruselloz	26. Boğmaca
8. Besin zehirlenmesi	27. Sıtma
9. Çiçek	28. Tifüs
10. Difteri	29. Tifo
11. Dizanteriler	30. Paratifo
12. Menengokoksik menenjit	31. Veba
13. Polio	32. AIDS
14. Puerperal sepsis	33. Sifiliz
15. Tetanoz	34. Trahom
16. Şarbon	35. İshaller
17. Ensefalit	36. Kalaazar ve şark çıbanı
18. Borelyoz	37. Legionella pnömonisi
19. Hepatitler	38. Tüberküloz

## **BİYOLOJİK AJANLARI ÖNLEME YÖNTEMLERİ**

Biyolojik ajanlar, özellikle gelişme yolundaki ülkelerde pek çok işçinin hastalanmasına, işgücünü yitirmesine ve önemli sayılarda ölümlere neden olmaktadır. Bu ajanların ilk etkisi, fizyolojik güç ve kapasite kayıpları olduğu için, çalışanların verimliliği üzerindeki olumsuz etkileri nedeni ile önemlidirler. Biyolojik ajanlara maruziyet, sık sık hastalanmaya ve işten uzak kalmaya neden olduğu için de olumsuz bir etkidir. İşyeri hijyeni ve iş sağlığı açısından çok önemli olan bu tür zararlılarının, çalışanlara zarar verecek düzeyde olmaları insan faktörü ve bütünüyle insanca iş düzeni açısından önemlidir [44]. Biyolojik ajanları önlemek amacıyla yapılması gerekenler aşağıda sırasıyla anlatılmaktadır.

## **Biyolojik Ajan Risk Değerlendirmesi**

Risk; bir tehlikenin zarara yol açma ihtimalidir. Potansiyel olarak zarar görebilecek herkes ve meydana gelebilecek zararın şiddeti dikkate alınarak işyerindeki bütün çalışmalar değerlendirilmelidir [51].

Risk değerlendirmesi; işyerindeki tehlikelerin, çalışanların sağlık ve güvenlikleri ile ilgili oluşturabileceği risklerin değerlendirilmesi işlemidir. Risk değerlendirmesi; yapılan bir işin yaralanma ya da zarara neden olabilecek tüm etkenler göz önünde bulundurularak, mümkünse tehlikenin bertaraf edilmesi eğer değil ise risklerin kontrolü için ne gibi önleyici ve/veya koruyucu tedbirlerin alınması gerektiğinin incelendiği sistematik bir metottür.

İşyerinde sağlık ve güvenliğin sağlanmasının temeli risk değerlendirmesidir. Bu amaçla işveren, sağlık ve güvenlik tehlikelerinin işle ilgili olup olmadığını veya hangi noktaya kadar işle ilgili olduğunu (işe başlarken ve sonrasında belirli aralıklarla) değerlendirir. [30].

Biyolojik ajanlara maruz kalma riski bulunan herhangi bir çalışmada, çalışanın sağlık ve güvenliğine yönelik riskleri değerlendirmek ve alınması gereken önlemleri belirlemek için, çalışanın etkilenme türü, düzeyi ve süresi saptanmalıdır. Birden fazla grupta yer alan biyolojik ajanlara maruziyetin söz konusu olduğu işlerde risk değerlendirmesi, zararlı biyolojik ajanların tümünün oluşturduğu tehlike dikkate alınarak yapılmalıdır. Risk değerlendirmesi, düzenli aralıklarla ve çalışanların biyolojik ajanlara maruziyet koşullarını etkileyebilecek herhangi bir değişiklik olduğunda yenilenir. Risk değerlendirmesi yapılırken;

- İnsan sağlığına zararlı olan veya olabilecek biyolojik etkenlerin sınıflandırılması,
- Yetkili makamların, çalışanların sağlığını korumak için biyolojik etkenlerin denetim altına alınması hakkındaki önerileri,
- Çalışanların yaptıkları işlerinin sonucu olarak ortaya çıkabilecek hastalıklarla, alerjik veya toksik etkilerle ilgili bilgiler,
- Yaptıkları işle doğrudan bağlantılı olarak çalışanların yakalandığı hastalıkla ilgili bilgiler göz önüne alınmalıdır [52].

Yaşam için faydalı olduğu kadar tehlikeli de olabilen biyolojik ajanlar her türlü ortamda bulunabilirler. Birçok iş yeri ve meslekle yakından ilişkilidir ve çalışan nüfusun

oldukça büyük bir bölümü biyolojik ajanlara maruziyet riski ile karşı karşıyadır. Buna karşın çalışanların ve işverenlerin bu maruziyet riskleri ile ilgili bilgisi çok düşüktür. Biyolojik ajanların risk değerlendirmesinin yapılması birçok nedenden dolayı zor bir çalışmadır. Birincisi; biyolojik ajanlar çok çeşitlidir ve ayrıca birçok biyolojik ajan için mesleki maruziyet değeri (Occupational exposure limits/OELs) belirlenmemiştir. Patojenik mikroorganizmalar çok düşük konsantrasyonlarda bile tehlikeli olabilirler ve tabii ki biyolojik ajanların çıplak gözle görülmesi imkansızdır. Toksik veya alerjik reaksiyonlarda eğer hiçbir biyolojik ajan tespit edilememişse, mikroorganizmaların mikotoksinleri veya onların parçası olan endotoksinleri ile bu etkilere sebep olması mümkündür. Diğer tehlikeli maddelerden farklı olarak biyolojik ajanlar çoğalabilmekte ve uygun koşullar altında, mikroorganizmalar kısa süre içerisinde ciddi problemler oluşturacak sayılara ulaşabilmektedir [52].

2000/54/EC Direktifi ile biyolojik risklerin önlenmesi zorunluluğu getirilmiştir. Bu direktifte biyolojik ajanlara maruz kalan iş ve meslek dalları ile çalışanların nasıl maruz kaldıkları ayrıntılı olarak tanımlanmıştır. Enfeksiyonun iletim zinciri rezervuardan (enfeksiyon kaynağı) konağa (çalışana) şeklindedir. Önleme yöntemleri bu iletim zincirinin bir veya daha fazla noktadan kırılmasına odaklanmıştır [52].

Genellikle, basit kişisel hijyen ölçümleri ve kişisel koruyucu donanımlar (KKD) biyolojik ajanlara karşı yeterli koruma sağlamaktadır. Risk değerlendirmesi ise tehlikelerin tanımlanması, risklerin değerlendirilmesi ve bu risklerin kontrolünü hedeflemektedir [52].

Biyolojik ajanların riskli olmalarının nedeni sadece bulaşıcı ya da toksik olmaları değildir. Ayrıca alerjik reaksiyonlara ve hipersensitivite pnömonisi, alerjik rinit, bazı astım türleri ve organik toz toksik sendromu (Organic dust toxic syndrome/ODTS) gibi bir takım rahatsızlıklara neden olmalarıdır. Biyolojik ajanların hassaslığı artırma etkisi risk gruplarına bağlı bir faktör değildir. Hassaslaştırıcı etki mantar, bakteri ve bazı parazitler için geçerlidir. Genelde solunum sistemini etkilerler fakat bazıları deride etki gösterebilir. Ayrıca, bazı biyolojik ajanlar kronik olarak bulaşmanın ardından kanserojenik etki gösterebilirler. Bu konu çalışma hayatında ciddi bir sorundur ve halk sağlığını da ilgilendirmektedir [52].

Yeryüzünde canlıların bulunduğu veya bulunabileceği her ortamda biyolojik riskler söz konusudur. Biyolojik ajanlar bilinçli olarak bir amaç için kullanılabilirler fakat pek çok çalışan farkında olmadan biyolojik ajanlara maruz kalmaktadır. İşyerlerinde enfeksiyonun farklı kaynakları olabilir [52].

- Kan ve diğer vücut sıvıları,
- İnsan organları, hayvan leşleri ve çiğ et,
- İdrar veya posa gibi insan veya hayvan atıkları,
- Öksürme ve hapşırma gibi solunum sistemi refleksleri,
- Deri teması.

Alerjik veya toksik reaksiyonlar gibi problemler de mantar veya mantar sporları ile tüy, hayvan tüyleri, polen veya tozlardan dolayı oluşabilir [52].

Bilim adamları, doktorlar ve laboratuvar personeli gibi meslek grubu çalışanları bu gibi biyolojik risklerin farkındadırlar fakat pek çok işveren ve çalışan biyolojik ajanların gözle görülmesi mümkün olmadığından dolayı bu risklerin bilincinde değildir. Bu durum risk değerlendirmesinin yapılmasını da zorlaştıran bir faktördür. Çalışanların ve işverenlerin biyolojik riskler hakkındaki bilgi eksikliği ve çalışanlara gerekli iş sağlığı ve güvenliği eğitiminin verilmemesi de etkili risk değerlendirmesi yapılmasını kısıtlayan etkenlerdir [52].

Biyolojik riskin olduğu noktaları tespit etmek için riskli sektörlerin bilinmesi gereklidir. Çalışma alanında canlı veya ölü insan ve/veya hayvan, gıda, bitki ve ağaç, toprak ya da su bulunuyorsa, biyolojik riskler değerlendirmelidir. Tarım, gıda sanayi, sağlık ve sosyal hizmetler, veterinerlik ve cenaze işleri, katı atık ve atık su yönetimi gibi işler ve balık tutma, seramik yapımı, pamuk, kağıt ve şişe mantarı üretimi gibi ekonomik faaliyetler biyolojik tehlikelerden dolayı risk altındadırlar [52].

Risklerin belirlenmesinde riskli meslek gruplarının analiz edilmesi de önemlidir. Çiftçi, sağlık personeli, gıda sektörü çalışanları, bahçıvan, kanalizasyon işçileri, gardiyanlar, acil servis ve müze çalışanları gibi meslek grubundan çalışanlar ve çatı tamircileri (kuş pisliklerinden dolayı) riskli gruba girmektedir. Tüm çalışan nüfus içerisinde bu riskli meslek gruplarının büyük bir orana sahip olduğu görülmektedir.

2000/54/EC Direktifinde, çalışanların işyerinde biyolojik ajanlara maruziyet risklerinden korunması ile ilgili asgari yükümlülükler belirtilmektedir. Bu direktife göre risk değerlendirmesi aşağıdakileri zorunlu kılacaktır.

- Biyolojik ajanların ya da var olabilecek ürünlerinin ve doğal yapılarından dolayı meydana gelebilecek tehlikeleri içeren tehlikelerin tanımlanması,

- Bir maddeye maruziyet derecesi ile görülme sıklığı ve etkisinin şiddeti (Doz (konsantrasyon) - tepki (etki)) arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi,
- Çalışanların maruz kaldığı ya da kalabileceği dozun tahmini için; konsantrasyonları, maruz kalma yolları, emilim potansiyeli, sıklık ve maruziyet süresini içeren maruziyet değerlendirmesinin yapılması,
- Bir madde için gerçek veya tahmini maruziyet sıklık ve şiddet değerleri kullanarak, çalışanlarda yol açabileceği olumsuz etkilerle ilgili risklerin tanımlanmasıdır [52].

Ayrıca 92/85/EEC Direktifi ile hamile ve yeni doğum yapmış kadınlar için özel koruma sağlanmaktadır. Bu direktifte işverenin; çalışan kadın veya doğacak bebeğin maruz kalabileceği sağlık risklerini önlemek için gerekli tüm tedbirleri alması gerektiği de belirtilmektedir [53]. Genç çalışanlar ise 94/33/EC Direktifi ile korunmaktadır. Risk değerlendirmesi yapılırken özellikle kadın ve genç çalışanların göz önünde bulundurulması gereklidir [54].

### **Risk Değerlendirmesinin Adımları**

İşletmelerin çoğunda özellikle küçük ve orta ölçekli işletmelerde kolayca uygulanabilecek 5 adımda risk değerlendirmesi (risk yönetimi unsurlarını birleştirerek) aşağıda verilmiştir [52].

**Adım 1.** Tehlikelerin ve risk altındakilerin belirlenmesi (Tehlikelerin, zarar verme potansiyellerinin ve maruz kalabilecek çalışanların belirlenmesi)

**Adım 2.** Risklerin değerlendirilmesi ve önceliklendirilmesi (Ortaya çıkabilecek risklerin sıklık ve olası zararlarının tahmin edilerek önem sırasına göre önceliklendirilmesi)

**Adım 3.** Önleyici tedbirlere karar verilmesi (Riskleri kontrol etmek ve azaltmak için gerekli ölçümlerin tespit edilmesi)

**Adım 4.** Eyleme geçirmek (Önceliklendirme yapılmış plana göre koruyucu ve önleyici ölçümlerin uygulanması)

**Adım 5.** İzleme ve gözden geçirme



Değerlendirmenin güncelliğini kaybetmemesi için düzenli aralıklarla gözden geçirilmesi gerekmektedir. Risk değerlendirmesi özel bir biyolojik ajan için hazırlanarak uygun şekilde adapte edilebilir. Çalışanların biyolojik ajanlara maruz kaldığı bazı durumlar karışık olabilir fakat risk değerlendirmesini yapacak kişi aşağıda verilen taşınım zincirini kullanarak değerlendirmeyi yapabilir [52].

### **Taşınım Zinciri**

**Kaynak: (Bulaşıcı ajanın kaynağı)** İnsan, hayvan, toprak, su ya da cisim gibi kontamine olmuş bir parça



**Çıkış Kapısı: (Olası kontaminasyon için)** Biyolojik ajanın kaynağından taşınması veya kontamine olmuş bölgelere girilmesi ile kontaminasyonun gerçekleşmesi



**Taşınım Şekli:** Doğrudan solunum ya da temas, yarı-doğru; kirli ellerle taşınım ya da dolaylı; biyolojik ajanın böcek veya kontamine olmuş alet gibi bir taşıyıcı ile aktarılması



**Giriş Noktası:** Solunum yolu, sindirim sistemi, sağlam veya hasar görmüş deri, önceden yaralanmış veya kontamine olmuş alet veya mukus ile



**Potansiyel Konak:** İşyerlerindeki kadın/erkek çalışan

Enfeksiyon prosesini bir zincir olarak değerlendirmek mümkündür. İlk nokta, biyolojik ajan kaynağıdır. İkinci nokta çıkış kapısından ajanın kaynağından çıkması, taşınması (solunum, sindirim ve emilim yoluyla) ve konağa girişidir. Son nokta potansiyel bir konak ya da çalışandır. Herhangi bir noktadaki iletimin engellenmesi enfeksiyon riskini azaltacaktır. Bir tehlike tanımlandığında risklerin kontrolü için (risk değerlendirme formunu kullanarak), taşınımın olduğu zincirler arasındaki bağlantı veya bağlantıların doğru şekilde tespit edilmesi gerekmektedir [52].

### **Genel Önlemler**

Avrupa Birliği mevzuatı, eğer risk değerlendirmesi birtakım riskler olduğunu ortaya koyuyor ise, uygulanacak maruziyet kontrol önlemlerine ilişkin bir hiyerarşiyi düzenler:

- Hiyerarşinin en başında proses veya ürün değiştirilmesiyle tehlikenin ortadan kaldırılması gelir.
- Şayet tehlikenin ortadan kaldırılması mümkün değilse, tehlikeli madde veya proses tehlikesiz veya daha az tehlikeli olanıyla değiştirilmelidir.
- Çalışanları tehdit eden risklerin önlenemediği durumlarda, çalışanların sağlığını tehdit eden riskleri ortadan kaldırılacak veya azaltacak kontrol önlemlerinin uygulanması gerekir. Aşağıda yer alan kontrol hiyerarşisi takip edilmelidir:
  - a. İşle ilgili prosesler ve kontroller tasarlanacak ve tehlikeli madde salınımını azaltacak elverişli ekipman ve malzemeler kullanılacaktır
  - b. Havalandırma ve uygun organizasyonel önlemler gibi toplu koruma önlemleri uygulanacaktır
  - c. Maruziyetin diğer yollarla önlenemediği durumlarda, kişisel koruyucu donanım da dahil olmak üzere bireysel koruma önlemleri uygulanacaktır [52].

Enfeksiyon riskinin kontrol edilmesi göreceli olarak daha açıktır. Genellikle ellerin yıkanması gibi basit ama etkili kişisel hijyen önlemleri yeterli olmaktadır. Bazı durumlarda kişisel koruyucu donanım kullanılması gibi ek önlemlere ihtiyaç duyulabilir. Patojenik mikroorganizmaların varlığı ve sayısının enfeksiyon riskini artırmada önemli etkisi vardır ve sayıları düşük tutmak için iyi bir kişisel hijyen sağlanması çok önemlidir [52].

Biyolojik risk etkenlerinin söz konusu olduğu tüm işyerlerinde kurulum aşamasında, mimari yapı işlevine uygun tasarlanmalıdır. Çalışırken uyulacak hareket tarzları liste halinde yazılmalı ve tüm çalışanlar (örneğin bir hastane için başhekimden temizlik elemanına kadar) başta bu hareket tarzları konusunda olmak üzere, el yıkama davranışı geliştirme, kişisel hijyen, biyolojik etkenler ve neden oldukları hastalıklar vb. konularda eğitim almalıdırlar. Periyodik taramalarla duyarlı kişilerin saptanmasına çalışılmalıdır. Yalıtım ve dezenfeksiyon işlemlerinin etkene uygun olması sağlanmalıdır. Enfeksiyon taraması için bir epidemiyolojik sistem geliştirilmeli ve eğer o etkene yönelik bir aşı geliştirilmişse tüm çalışanların aktif bağışıklaması yapılmalıdır. İşveren, yapılan işin özelliğine göre zararlı biyolojik etkenleri kullanmaktan kaçınmalı ve teknik gelişmelere uygun olarak, kullanım koşullarında

çalışanların sağlığı için tehlikeli olmayan veya daha az tehlikeli olan biyolojik etkenleri kullanılmalıdır (ikame-yerine koyma) [22].

### **Güvenlik ve Sağlık İşaretleri**

Biyolojik riskler ortadan kaldırılamadığında aşağıda Resim 10'da gösterilen işaretlerden bazıları kullanılabilir [52]:



**Resim 9. Biyolojik Risklerin Olduğu Noktalar için Bazı Sağlık ve Güvenlik İşaretleri**

Bu uyarı işaretleri belli şartlara uygun olmalıdır. Kırmızı işaret yasaklanan şeyleri veya belli bir tehlikeyi göstermek için kullanılır. İşaretlerdeki mavi renk bir zorunluluğu belirtmek için kullanılır. Buradaki kırmızı işaret, ilgili işaretin asıldığı yerde yeme, içme ve sigara içmenin yasak olduğunu gösterir. Mavi işaret ise sırasıyla eldiven giymenin, koruyucu maske takmanın ve koruyucu tulum giymenin zorunlu olduğuna işaret eder [52].

### **Risk Değerlendirme Formu (Kontrol Listesi / Check-list)**

#### **Kontrol Listesi Nedir ve Nasıl Kullanılır?**

- Bir kontrol listesi tehlikeleri ve potansiyel önleyici tedbirleri tanımlamaya yardım eder ve doğru kullanıldığında risk değerlendirmesinin önemli bir parçasını oluşturur.
- Bir kontrol listesi işyerindeki tüm riskleri kapsamayı amaçlamaz, bunun yerine metodu uygulamaya dökmeye yardımcı olur.
- Kontrol listesi yürütülen risk değerlendirmesinin sadece ilk adımıdır. Karmaşık riskleri değerlendirmek için daha ayrıntılı bilgiye ve bazı durumlarda uzman yardımına ihtiyaç duyulabilir.

- Bir kontrol listesinin etkili olması için çalışılan sektöre veya işyerine uygun olarak adapte edilmesi gereklidir. Bazı maddeler ilave edilmesi veya ilgili olmayan maddelerin çıkarılması gerekebilir.
- Bir kontrol listesi, pratik ve analitik sebeplerden, sorunlar ve tehlikeleri ayrı ayrı ele alır ama işyerlerinde bunlar iç içedirler. Bu sebeple tanımlanan farklı sorunlar ve risk faktörleri arasındaki etkileşim hesaba katılmalıdır. Aynı zamanda, spesifik bir risk için alınan önleyici bir tedbirin, diğer bir riskin önlenmesinde de yardımcı olabilir; örneğin, yüksek sıcaklıklarla baş etmek için kullanıma sokulan bir havalandırma sistemi aynı zamanda yüksek sıcaklık potansiyel bir stres faktörü olduğundan, stresin de önlenmesini sağlayabilir.
- Bir risk faktörüne bağlı maruziyetin azaltılmasını amaçlayan herhangi bir tedbirin, bir diğer faktöre maruziyet riskini artırmadığından emin olunması, aynı derecede önemlidir; örneğin, bir çalışanın omuz hizasının üzerine uzanarak geçirdiği zamanı kısaltmak aynı zamanda, çalışanın sırt rahatsızlıklarına yol açabilecek kambur bir vaziyette çalıştığı sürenin artmasına da yol açabilir.
- Önemli olan kontrol listelerinin, gelişmeyi destekleyici bir şekilde kullanılabilmesidir, asla kutuların işaretlendiği bir alıştırma olarak görülmemelidir [52].

### **Örnek Biyolojik Ajan Risk Değerlendirme Formu**

Tablo 19’da verilen örnek niteliğindeki form kullanılarak işyerlerindeki biyolojik ajan kaynaklı risklerin değerlendirilmesi yapılabilir. Bu örnek forma, işyerinin niteliğine uygun olarak ilaveler ya da değişiklikler yapılması mümkündür.

**Tablo 14. Örnek Biyolojik Ajan Risk Değerlendirme Formu**

<b>Bölüm A.</b>		
<b>İşyerinde tehlike var mı?</b>	<b>Evet</b>	<b>Hayır</b>
<b>1. Çalışma Faaliyetleri</b>		
1.1. Çalışanların insanlarla direkt teması var mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.2. Çalışanların hayvanlarla direkt teması var mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.3. Çalışanların toprak veya bitkilerle direkt teması var mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.4. Çalışanların sıvı, sprey veya aerosol şeklinde suyla teması var mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.5. Çalışanların herhangi bir doğal ürünle direkt teması var mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.6. Çalışanların doğal veya işlenmiş gıda maddeleri ile direkt teması var mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.7. Çalışanların insan veya hayvanların katı veya sıvı atıkları ile teması var mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.8. Çalışanların insan veya hayvanların vücut sıvıları ile teması var mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.9. Çalışanların insan veya hayvan cesetleri ile teması var mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>2. Çalışanlar</b>		
2.1. Çalışanlar maruz kaldıkları tehlikelerden haberdar mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.2. Çalışanlar özellikle biyolojik hastalık riski altında olan hamile çalışanlar, alerji, astım ve bağışıklık sistemi zayıf olanlar risk altında mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.3. Hamile çalışanların biyolojik ajanlarla teması var mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.4. Yönetim ve çalışanların biyolojik ajanların enfeksiyon zinciri, muhtemel bulaşma yolları ve solunum, sindirim ve deri ile emilim gibi sebeplerle taşınabildiği hakkında bilgisi var mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.5. Temizlikçi veya bakım işçisi gibi biyolojik ajanlarla temas eden çalışan var mı? (Ör. Çöp konteynirlerinin boşaltılması sırasında vb. )	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.6. İşyerinde uyarı veya güvenlik işaretleri kullanılıyor mu? Çalışanlar uyarı veya güvenlik işaretlerini kullanmak zorunda mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.7. Yeni veya genç çalışanların biyolojik ajanlarla teması var mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.8. Konuşulan ana dilden farklı bir dilde konuşan yabancı bir çalışan var mı? (Konuşulan ana dili anlamakta zorlanan çalışan var mı?)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>3. İşyeri</b>		
3.1. Atık malzemeler özel önlemler alınarak mı bertaraf ediliyor?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.2. Atık malzemeler güvenli koşullarla mı bertaraf ediliyor?		
3.3. Atık malzemelere kolayca ulaşılabilir mi?		
3.4. İşyerleri düzenli olarak ve dezenfekte edilerek temizleniyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.5. Çalışanlar için ayrı tuvaletler var mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.6. İşyerinin havalandırılması gerekiyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.7. Çalışanların, maruziyetlerin izlenmesi ya da sağlık gözetiminin sonuçları hakkında bilgisi var mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>4. İş Organizasyonu</b>		
4.1. Basılı prosedürlerin doğru şekilde uygulanıp uygulanmadığı kontrol ediliyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>5. Kişisel Koruyucu Donanımlar (KKD)</b>		
5.1. Çalışanların kişisel koruyucu donanımlara ihtiyaçları var mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(Kullanıyorlar mı ?)		
5.2. İşyerinden ayrılırken çalışanlar kişisel koruyucu donanımlarını kullanıyorlar mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.3. Çalışanların solunum korumasına ihtiyaçları var mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.4. Çalışanlar için biyolojik ajanlarla kirlenmiş suların sıçraması veya dökülmesi riski var mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>6. Hijyen</b>		
6.1. Çalışanlar çalıştıkları yerde mi yemek yiyip, su içiyorlar?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.2. Tüm çalışanların ulaşabileceği yerlerde ve yeterli sayıda el yıkama lavaboları var mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.3. Çalışanların yara veya çizikleri var mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>7. İlk Yardım/Tahliye</b>		
7.1. Çalışanlar yanlış giden bir durum olduğunda nasıl kontrol edeceklerini ve herhangi bir problemi kime rapor edeceklerini biliyorlar mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.2. Acil kaçış planı var mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.3. İşyerinde ilk yardım çantaları var mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.4. İşyerinde ilk yardım sorumlusu olarak personel var mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### **Biyolojik Riskler İçin Önleyici Tedbirlere Örnekler**

Yapılan risk değerlendirmesi sonucunda, çalışanların sağlık ve güvenliği için risk olduğu ortaya çıkarsa, çalışanların etkilenimi önlenmelidir. Bunun teknik olarak mümkün olmadığı durumlarda, çalışanların maruziyet düzeyinin en aza indirilmesi için;

- Etkilenen veya etki altında kalabilecek çalışan sayısı, olabildiğince az sayıda tutulmalıdır.
- Çalışma prosesleri ve teknik kontrol önlemleri, biyolojik etkenlerin ortama yayılmasını önleyecek veya ortamda en az düzeyde bulunmasını sağlayacak şekilde düzenlenmelidir.
- Öncelikle toplu koruma önlemleri alınmalı ve/veya maruziyetin başka yollarla önlenemediği durumlarda kişisel korunma yöntemleri uygulanmalıdır.
- Hijyen önlemleri, biyolojik etkenlerin çalışma yerlerinden kontrol dışı dışarıya taşınması veya sızmasının önlenmesi veya azaltılmasını sağlayacak şekilde uygulanmalıdır.
- Biyolojik risk işareti ile birlikte ilgili diğer uyarı işaretleri de kullanılmalıdır.
- Biyolojik etkenlerin karıştığı kazaların önlenmesine yönelik plan hazırlanmalıdır.
- Gerekliyse ve teknik olarak olanak varsa, kullanılan biyolojik etkenlerin saklandıkları ortam dışında bulunup bulunmadığının belirlenmesi için ölçümler yapılmalıdır.

- Atıkların, gerektiğinde uygun işlemlerden geçirildikten sonra çalışanlar tarafından güvenli bir biçimde toplanması, depolanması ve işyerinden uzaklaştırılması (güvenli ve özel kapların kullanılması da dahil) uygun yöntemlerle yapılmalıdır.
- Biyolojik etkenlerin işyeri içinde güvenli bir şekilde taşınması için gerekli düzenlemeler yapılmalıdır [22].

Biyolojik Etkenlere Maruziyet Risklerinin Önlenmesi Hakkında Yönetmelikte de biyolojik etkenin doğasına göre alınacak önlemler yer almaktadır [22]. Risk değerlendirmeleri sonucunda elde edilen bulgular doğrultusunda hekim tarafından karar verilmesi en doğrusudur [32].

Tablo 19’da (Bölüm A) verilen risk değerlendirmesinin uygulanmasının ardından uygulamaya yönelik tedbirlerin bazılarını Tablo 20’de (Bölüm B) yer verilmiştir [52].

**Tablo 15. Önleyici Tedbirlere Örnekler**

<b>Bölüm B. Önleyici Tedbirlere Örnekler</b>	
<b>1. Çalışma Faaliyetleri</b>	
1.1. – 1.9.	Çalışanların biyolojik riskler hakkında bilgilendirilmesi, yazılı belgelerin işyerindeki tüm çalışanlara ulaştırılması
1.1. – 1.9.	Çalışanların biyolojik ajan maruziyeti ve nasıl korunacakları ile ilgili düzenli olarak eğitilmesi
1.1. – 1.9.	Biyolojik ajanlara maruz kalmış çalışanların ve yaptıkları işlerin kayıt altına alınması, Grup 3 ve Grup 4 türünden biyolojik ajana maruz kalan çalışanlar için özel koşulların sağlanması (Bu çalışanların isim listeleri 10 yıl boyunca arşivde saklanmalıdır.)
1.1. – 1.9.	Biyolojik ajanlara maruz kalan çalışanların yapısal özelliklerinin, maruziyet derece ve süresinin değerlendirilmesi
1.1. – 1.9.	Biyolojik ajanların yukarıda belirtilen 4 gruptan birine uygun olarak sınıflandırılması
1.1. – 1.9.	Gerek olması durumunda çalışanlara aşı programlarının sağlanması/uygulanması
1.1. – 1.9.	İşyerindeki sağlık risklerini göz önüne alarak çalışanların düzenli sağlık kontrollerinin yapılması
1.4.	Düşük basınç kullanarak aerosollerin oluşumunun engellenmesi
<b>2. Çalışanlar</b>	
2.1.	Çalışanların olası risk ve tehlikeler hakkında bilgilendirilmesi
2.1.	Biyolojik ajan güvenlik bilgi formlarının ve rehber kitapçıkların temin edilmesi
2.1./2.2.	Çalışanların işyerindeki sağlık risklerine göre düzenli olarak sağlık kontrolünden geçirilmesi
2.1./2.2.	Çalışanlara biyolojik ajan maruziyet riskleri ve nasıl korunacakları ile ilgili olarak düzenli eğitim verilmesi
2.2.	Çalışanların hakları ve sağlık ve güvenlik önlemleri hakkında bilgilendirilmesi, uygun bilgi ve talimatların düzenlenmesi
2.2.	Risk altındaki çalışanlara özel önem verilmesi

2.2. Doğmamış bebekleri etkileyebilecek biyolojik ajanlara maruziyetin önlenmesi (Chlamydia enfeksiyonu, toksoplazma, kızamıkçık, listeriya vb.)
2.1./2.2. Gerek olması durumunda çalışanlara aşı programlarının sağlanması/uygulanması
2.1./2.2. Çalışanların kişisel koruyucu donanımların kullanımı hakkında eğitilmesi
2.3. Doğmamış bebekleri etkileyebilecek biyolojik ajanlar ve işler hakkında bilgi verilmesi
2.4. Çalışanların enfeksiyon zinciri hakkında bilgilendirilmesi ve eğitilmesi
2.5. Temizlik ve bakım işleri personellerinin biyolojik riskler hakkında bilgi edinmelerinin sağlanması
2.5. Temizlik ve bakım işleri personellerine biyolojik ajanlarla kontamine olmuş yerleri ne şekilde temizleyecekleri konusunda eğitim verilmesi
2.6. Çalışanların güvenlik ve uyarı işaretlerinin farkında ve anlamları ve nasıl değerlendirecekleri hakkında bilgi sahibi olup olmadıklarının araştırılması
2.7. Yeni ve genç çalışanların eğitim almalarının sağlanması
2.7. Genç/yeni çalışanların uygun şekilde denetlenmesi ve bunun kontrol edilmesi
2.7. Çalışanların kişisel koruyucu donanımların kullanımı hakkında eğitilmesi
2.8. Tüm çalışanların güvenlik bilgilerini ve eğitimini anladıklarından emin olunması
2.8. Bilgi dokümanlarının farklı dillerde ve/veya resimlerle hazırlanması
<b>3. İşyeri</b>
3.1. Atık yönetimi prosedürlerinin yayınlanması
3.1. Atık maddelerin toplanmasının ve güvenli şekilde bertaraf edilmesinin ve bu noktaya kontrollü girişlerin sağlanması (Görevli personel dışında girişlerin engellenmesi)
3.1. Özel atık bertarafının sağlanması (Kesici parçalar ve iğneler için özel konteynırlar vb.)
3.2. Düzenli temizlik ve dezenfeksiyon yapılması
3.2. Temizlik işlerinin kayıtlarının tutulması (Temizlik planı)
3.3. Tüm çalışanlar için uygun koşullarda tuvalet, el yıkama ekipmanları ve yemek alanlarının oluşturulması
3.4. Uygun ve yeterli havalandırma sisteminin kurulması
3.4. Havalandırma sisteminin düzenli olarak temizlenerek zararlıların uzaklaştırılması ve maksimum verimlilikte çalışmasının sağlanması ve kontrolü
3.5. Tüm çalışanların maruziyetlerinin biyolojik olarak izlenmesi ve sağlık denetimleri hakkında bilgilendirilmesi
3.5. Biyolojik izleme ve sağlık denetimleri sonuçlarının ilan edilmesi
<b>4. İş Organizasyonu</b>
Çalışanları bilgilendirmek için kaza prosedürlerinin hazırlanması, ölçümlerin yapılması ve kazaların raporlanıp, kayıt edilmesi ve kayıtların saklanması
<b>5. Kişisel Koruyucu Donanımlar (KKD)</b>
5.1. Uygun koruyucu donanımların sağlanması
5.1. Koruyucu donanımların AB Standartlarına uygun olması ve CE işareti taşıması
5.1. Kişisel koruyucu donanımların kullanımıyla ilgili çalışanlara eğitim verilmesi
5.1. - 5.2. Koruyucu ekipmanların biyolojik zararlılarla kontamine olamayacağı ve dışarıda giyilen kıyafetlere bulaşmayacağı yerlerde depolanması
5.1. - 5.2. Kişisel koruyucu donanımların ve solunum cihazlarının düzenli teknik kontrollerinin yapılması
5.2. Kişisel koruyucu donanımların işyeri dışında kullanılmasının önlenmesi
5.2. Uygun giyinme/soyunma odalarının yapılması
5.2. Çalışanlara kıyafet değişimi için yeterli zamanın verilmesi
5.3. Gerekli hallerde uygun solunum koruma sistemlerinin/ekipmanlarının sağlanması
5.4. Gerekli hallerde yüz siperliğinin sağlanması (Sıçramaları önlemek için)



<b>6. Hijyen</b>	
6.1.	İşyerinde sigara içmek, yemek yemek, içmek ve makyaj yapmanın yasaklanması
6.2.	Uygun koşullarda el yıkama ünitelerinin sağlanması (Sabun veya gerekli ise dezenfektan ile)
6.2.	Tüm çalışanların el yıkama ünitelerine kolaylıkla ulaşabilmelerinin sağlanması
6.1. – 6.2.	Yemek, içmek ve sigara içmeden öncesinde ellerin yıkanması
6.3.	Çalışanların tüm yaraları dezenfekte edilerek temizlenmeli ve bantla sarılmalı
<b>7. İlk Yardım/Tahliye</b>	
7.1.	Çalışanların acil durumlarda ya da bir sorun çıkması durumunda yapılacaklar hakkında bilgilendirilmesi ve eğitilmesi
7.1.	İyi eğitilmiş güvenlik personelinin istihdam edilmesi
7.1.	Çalışanların işyerindeki problemleri rapor etmeleri konusunda teşvik edilmesi
7.2.	Güvenlik temsilcileri ile işbirliği yaparak acil durum planının oluşturulması
7.2.	Çalışanların acil durum planları hakkında bilgilendirilmesi
7.3.	İşyerindeki her birim için ilk yardım çantalarının sağlanması
7.3.	Düzenli olarak ilk yardım çantalarının içeriğinin kontrol edilmesi
7.4.	Çalışanlara ilk yardım eğitimi verilmesi
7.4.	Her çalışan için eğitilmiş bir ilk yardım personelinin sağlanması

### **Biyolojik Etkenlerle Yapılan Çalışmalarda Sağlık Gözetimi**

İşveren her çalışanın; çalışmalara başlamadan önce ve düzenli aralıklarla, sağlık gözetiminden geçmesini sağlamalıdır. Çalışma ortamında yapılan risk değerlendirmesi, özel koruma önlemleri alınması gereken kişileri tanımlamalıdır. Gerektiğinde, maruz kaldıkları veya kalmış olabilecekleri biyolojik etkene karşı henüz bağışıklığı olmayan çalışanlar için etkili aşılarda hazır bulundurulmalıdır. İşverenler, aşı bulundurduklarında Koruyucu Aşı Uygulama Kılavuzu'ndan yararlanmalıdır. Buna göre [22];

- Biyolojik etkenlere maruz kalanlar, etkene karşı etkili bir aşı varsa aşılanmalıdır.
- Aşılama, ilgili mevzuat ve uygulamalara uygun yürütülmelidir. Tüm çalışanlar, aşılanmanın ve aşılanmamanın sakıncaları ve yararları hakkında bilgilendirilmelidir.
- Aşılama bedeli çalışana yüklenmemelidir.
- İstendiğinde yetkililere gösterilmek üzere, çalışanla ilgili bir aşılama belgesi düzenlenmelidir [22].

Bir çalışanın biyolojik etkilenime bağlı olduğundan kuşkuyla bir enfeksiyona ve/veya hastalığa yakalandığı saptandığında, işyeri hekimi veya çalışanların sağlık gözetiminden sorumlu kişi, benzer biçimde maruz kalmış diğer çalışanların da aynı şekilde sağlık gözetimine tabi tutulmasını sağlamalıdır. Bu durumda maruziyet riski yeniden değerlendirilmelidir. İşyeri hekimi veya çalışanların sağlık gözetiminden sorumlu kişi, her bir

çalışan için alınması gerekli koruyucu ve önleyici tedbirler ile ilgili olarak önerilerde bulunmalıdır. Maruziyetin sona ermesinden sonra yapılacak herhangi bir sağlık gözetimi ile ilgili olarak çalışanlara gerekli bilgiler ve öneriler verilmelidir [22].

Biyolojik etkene maruz kalan çalışanların sağlık gözetiminden sorumlu kişi ya da işyeri hekimi, her bir çalışanın durumunu ve etkilenme koşullarını bilmelidir. Çalışanların sağlık gözetimi iş hekimliğinin ilke ve uygulamalarına uygun olarak yürütülmelidir. Çalışanın mesleki ve tıbbi öyküsü ile ilgili kayıt tutulmalı, çalışanın kişisel sağlık durumu değerlendirilmelidir. Uygun ise, erken ve geri döndürülebilir etkilerin saptanması gibi biyolojik izlem yapılmalıdır. Sağlık gözetimi yapılırken, her çalışan için, iş hekimliğinde ulaşılabilen son bilgiler ışığında, konu ile ilgili daha ileri testler yapılmasına karar verilmelidir [22].

Sağlık gözetiminin yapıldığı durumlarda, kişisel tıbbi kayıtlar, etkilenmenin son bulmasından sonra en az 10 yıl süre ile saklanmalıdır. İşverenler, Grup 3 ve/veya Grup 4 biyolojik etkenlere maruz kalan çalışanların listesini, yapılan işin türünü, mümkünse hangi biyolojik etkene maruz kaldıklarını ve maruziyetler, kazalar ve olaylarla ilgili kayıtları, uygun bir şekilde tutup, maruziyet sona erdikten sonra en az 20 yıl saklamak zorundadır. Ayrıca;

- Kalıcı veya gizli enfeksiyona neden olduğu bilinen,
- Eldeki bilgi ve verilere göre, yıllar sonra hastalığın ortaya çıkmasına kadar saptanamayan enfeksiyonlara neden olan,
- Hastalığın gelişmesinden önce uzun kuluçka dönemi olan enfeksiyonlara neden olan,
- Tedaviye rağmen uzun süreler sonra nükseden hastalıklara yol açan enfeksiyonlara neden olan,
- Uzun süreli ciddi arıza bırakabilen enfeksiyonlara sebep olan biyolojik etkenlere maruziyette, Grup 3 ve/veya Grup 4 biyolojik etkenlere maruz kalan çalışanların listesini, bilinen son maruziyetten sonra en az 40 yıl boyunca saklanır.

Biyolojik etkenlere, mesleki maruziyet sonucu meydana gelen her hastalık veya ölüm ÇSGB'na bildirilir [22].

## Temizlik ve Bakım İşleri

Temizlik ve bakım, özellikle işletmelerde çalışanların enfeksiyona, çeşitli rahatsızlıklara, kazalara ve meslek hastalıklarına karşı korunmalarına yardımcı olan önemli bir faaliyettir. Bir işletmede salgın hastalıklara neden olan mikroorganizmaların, kemiricilerin, böceklerin ve diğer zararlıların ortadan kaldırılması için temizlik ve bakıma büyük özen göstermek gerekmektedir. İşletmelerde yeterli ve sağlıklı temizlik ve bakımın sağlanabilmesi için;

- Atölyelerin, koridorların, merdivenlerin ve mikroorganizmalara çekici gelen çöplük ve döküntülerin bulunduğu yerlerin temiz tutulması,
- Çalışma alanlarındaki çöplerin ve atık maddelerinin çevreyi kirletmeden ve sağlığa uygun bir şekilde toplanması ve atılması,
- Tuvaletlerin, duvar ve döşemelerin kolayca temizlenebilen bir malzeme ile kaplanmış olması,
- Tozların ya da kirlerin toz emici süpürgeler ya da suyla temizlenerek, kimyasal maddelerle etkisizleştirilerek ya da sulandırılarak ortadan kaldırılması,
- Çöp kutularının sızıntı yapmaması, kolayca temizlenebilir olması ve temiz tutulması,
- Çalışanlara sağlıklı ve yeterli miktarda içme suyunun sağlanması ve bu sağlanan suyun temizliğinin periyodik olarak denetlenmesi gerekmektedir [3].

Ayrıca işyerinin niteliğine göre;

- Çalışanların hem kendi özel giysilerini hem de iş başında giydikleri koruyucu giysileri ayrı ayrı asabilecekleri dolapların bulunduğu soyunma odalarının düzenlenmesi,
- Her çalışana bir duş kullanma olanağının sağlanması gereklidir [3].

Bu temizlik faaliyetlerine ek olarak özellikle sağlık kuruluşları ve biyolojik ajanlarla çalışan laboratuvarlarda;

- Dekontaminasyon ve dezenfeksiyonla ilgili prosedürlerin gerekli noktalarda asılı olması,
- Riskli malzemelerin taşınması, depolanması ve atıklarının uzaklaştırılması gibi konularda güvenliğin sağlanması ve biyolojik tehlike işaretini taşıması gibi konulara ayrıca dikkat edilmelidir [45].

Resim 9’da biyolojik tehlikenin bulunduğu gösteren sarı zemin üzerine siyah sembol görülmektedir.



**Resim 10. Biyolojik Tehlike İşareti [13]**

Temizlik elemanının bilgili ve yetkin olması, olası işyeri kazaları ve zehirlenmelerinin tamamıyla önüne geçecektir. Kullanılacak dezenfektanların kanserojen olmadığı kesinlikle kanıtlanmış olması gerekmektedir. Özellikle yer ve tavan temizliği esnasında kullanılan maddelerin buharlaşma yolu ile solunması ve direkt akciğerlere teması ciddi akciğer hastalıklarına neden olabilmektedir. Tuvaletler, lavabolar, duşlar vb. düzenli olarak temizlenmelidir [2].

Temizlik işleri aşağıda verilen Tablo 14’e uygun olarak bir plan dahilinde yapılarak kontrol altına alınabilir [46]. Bu kontrol listesine gerekirse sektörel detaylar eklemek de mümkündür.

**Tablo 16. Temizlik Planı**

<b>TEMİZLİK PLANI</b>				
<b>Temizlenecek Yüze</b>	<b>Ne Zaman</b>	<b>Ne ile</b>	<b>Kim</b>	<b>Kontrol</b>
Zemin	Her gün	Temizleyici katılmış sıcak su ile yıkanır.	Temizlik elemanı	İdari işler sorumlusu
Pencereler	Haftada bir kez	Uygun olan temizlik malzemesi ile pencereler silinir.	Temizlik elemanı	İdari işler sorumlusu
Kapılar	Haftada iki kez	Uygun olan temizlik malzemesi ile silinir, suyla durulanır.	Temizlik elemanı	İdari işler sorumlusu
Duvarlar	Haftada bir kez	Dezenfektanlı sıcak su ile yıkanır.	Temizlik elemanı	İdari işler sorumlusu
Tuvaletler	Her gün	Uygun olan temizlik malzemesi ile ovulur, durulanır. Çamaşır suyu ile dezenfekte edilir.	Temizlik elemanı	İdari işler sorumlusu
Lavabolar	Sürekli kirlendikçe	Uygun olan temizlik malzemesi ile ovulur, durulanır. Çamaşır suyu ile dezenfekte edilir.	Temizlik elemanı	İdari işler sorumlusu
Çöp kovaları	Her gün kirlendikçe	Çöp kovaları doldukça boşaltılır, çöp poşeti geçirilerek kullanılır. Kovalar dezenfektanlı sıcak su ile yıkanır.	Temizlik elemanı	İdari işler sorumlusu

İşyerlerinde zararlı canlılarla mücadele için etkili, sürekli ve yeterli bir program yapılmalıdır. Zararlı canlılarla mücadele için ilgili Bakanlıklarca izin verilen ilâçlar, amacına ve genel halk sağlığına uygun olarak kullanılmalıdır [1].

### **Bina, Üretim Alanı ve Ekipman Tasarımları**

Hijyenik kurallara uyumu sağlayabilmek üzere işletme binalarının planlanması, inşası, yapı malzemesi, drenaj, kullanılan eğimler, çeşitli deşarj üniteleri, hammadde giriş-ürün çıkış bölümleri, depolama birimleri ve elektrifikasyon ayrı ayrı önem taşımaktadır. Ancak bunların tasarımlarında öncelikle kullanılacak hammadde, üretilecek ürün nitelikleri, hammadde ve son ürün depolama süreleri ayrıntılı bilgilerle değerlendirilmelidir [1].

Bina, tesisat, malzeme, alet ve ekipmanın onarım, boya, badana veya periyodik bakımları aksatılmadan yapılmalıdır. İşyeri, zararlı canlılar ile toz ve duman gibi çevresel kirleticilerin girmesini önleyecek biçimde tesis edilmelidir. Genel kural olarak kolay

temizlenebilir, dezenfekte edilebilir zemin ve duvar malzemesi, asit ve nemle etkilenmeyen boya ve özel kaplama malzemeleri tercih edilmelidir [1].

Küfler, işletme tavanı ve duvarları için önemli sorun oluşturacağından, bunlara karşı özel izolasyon-emprenye malzemelerden yararlanılması gerekmektedir. Duvarlar, yapılan işin özelliğine göre su geçirmeyen, yıkanabilir, zararlı canlıların yerleşmesine izin vermeyen, pürüzsüz ve açık renkli malzemedan yapılmalı, çatlak olmamalı, kolay temizlenebilir ve dezenfekte edilebilir özellikte olmalıdır [1].

Elektrik düğmeleri sudan etkilenmeyecek malzemedan yapılmalı, kolay ulaşılabilecek konumlara yerleştirilmelidir. Havalandırma sistemleri, özel alanlarda steril hava verebilecek veya aspirasyon yapabilecek şekilde, gereğinde homojen sirkülasyonu sağlayacak şekilde olmalıdır [1].

Pencereler ve benzeri açık yerler kirlenmeye izin vermeyecek biçimde yapılmalıdır. Kapılar pürüzsüz ve su geçirmeyen yüzeylere sahip, duruma göre kendiliğinden kapanır olmalıdır. Merdivenler, asansör kabinleri ve boşaltma olukları gibi yardımcı yapılar kirliliğe yol açmayacak konum ve yapıda olmalıdır [1].

Ekipmanların temizlik/dezenfeksiyona elverişli ve kullanım amacına uygun olması gerekir. Çalışanlara zarar verecek keskin köşe ve kenarların bulunmaması, kesici düzenlerinin korumalı olarak tasarlanması gerekir. Ayrıca yükleme-boşaltma işlemlerini aksatmayacak biçimde dizayn edilmelidir [1].

Ayrıca işletmeden atık su drenajı veya arıtılması, çöplerin uzaklaştırılması sorunlarına getirilecek çözümler önceden düşünülmelidir. Hammadde ve son ürünleri kemirgen haşere veya diğer zararlılardan koruyucu önlemler baştan alınmalıdır. Depo gibi bölümlerde sıcaklık, nem, havalandırma gibi sorunları giderecek önlemler alınmalı, ilgili bölümlerde basınç, sıcaklık, nem kaydetme gibi cihazlar bulunmalıdır [1].

İşletme içi karşılıklı kontaminasyonu önleyici tedbirler baştan alınmalıdır. Ziyaretçilerin işletmeye alınmadan izleyebileceği özel bölümler düşünülmelidir. Üretim ve kalite sorumlularının ofislerinden de üretimi-işletmeyi sürekli izleyebilmelerine olanak sağlanmalıdır [1].

## **Çevresel Faktörlerin Kontrolü**

Kontrol, konsantrasyon tipi ve boyutlarına, saptanan maruziyete, kirlenmeye sebep olan işlemin niteliğine, hava kirleticilerinin fiziksel/kimyasal ve toksik özelliklerine bağlıdır. Zararlı çevresel faktörlerin ve streslerin kontrolünde kullanılan genel metotlar şunlardır [20]:

- 1) Sağlık için zararlı olan maddelerin, daha az zararlı olanla değiştirilmesi,
- 2) Tehlikeyi ortadan kaldıran veya en aza indiren teknoloji seçimi,
- 3) Çalışma yöntemini işçi temasını azaltacak bir prosese çevirme,
- 4) Zararlı bir işi (daha az işçinin maruz kalması için) çevredeki diğer işlerden ayırmak,
- 5) Madenler ve taş ocakları gibi işlerde meydana gelen tozu azaltmak için yaş metot uygulamak,
- 6) Kirleticilerin meydana geldiği ve dağıldığı noktada yerel aspirasyon sistemi uygulayarak, etkeni kaynağından emip çalışma ortam atmosferinden uzaklaştırmak,
- 7) Uygun, güvenli bir atmosfer sağlamak için, genel ve seyreltme havalandırma yöntemleriyle temiz hava sağlamak,
- 8) Özel giysiler, göz ve solunum yolları koruyucuları gibi uygun ve etkin kişisel korunma araçları kullanılmak,
- 9) Belirli tehlikeler için özel kontrol yöntemleri; maruziyet süresini azaltma, toksik maddelerin girişini denetlemek için tıbbi programlar, kişisel dozimetreler, alarmlarla sürekli bilgilendirme ve uyarma,
- 10) Mühendislik kontrollerine ek olarak eğitim ve öğretimdir [20].

## **Gıda Hizmetleri ve Araç-Gereçler**

Toplu beslenme hizmetleri, hizmet verilen kişi sayısının ve kapasitesinin fazla oluşu, belirli sürede, belirli miktar yemeğin pişirilip servis edilmesi gibi koşullar nedeniyle evdeki beslenmeye göre birçok riskli yönleri olan bir alandır. Hizmette küçük bir ihmal veya dikkatsizlik besin zehirlenmelerine yol açabilir. Bu nedenle toplu beslenme hizmeti verilen kuruluşlarda hijyen mutlaka sağlanmalı, bu konuda riskli noktalar saptanarak bu noktalara gereken önem verilmelidir. Bu konuda alınabilecek tedbirlerden bazıları ise şunlardır [20]:

- 1) Mutfak ve yemekhanenin konum ve alanı verilecek hizmetin kaliteli ve sağlıklı olmasını sağlayacak nitelikte olmalıdır.
- 2) Yiyeceklerle ilgili alanlarda yeterli havalandırma, aydınlatma, sıcak/soğuk su tesisatı vb. alt

yapı tesisatları, tuvalet ve duş olanakları toplu beslenme standartlarına uygun olmalı, değil ise olanaklar dahilinde gerekli restorasyonlar yapılmalıdır.

- 3) Mutfak ve yemekhanenin zemin, duvar ve tavanı standartlara uygun olmalıdır.
- 4) Kapı ve pencereler uygun yapı ve sayıda, kapılar mümkünse kendiliğinden kapanır cinsten olmalıdır.
- 5) Personel tuvaletleri yiyeceklerle ilgili alanlardan 10-12 m. uzaklıkta olmalıdır.
- 6) Personele kişisel hijyenlerini sağlayabilecek tuvalet, duş, el yıkama vb. olanakları sağlanmalıdır.
- 7) Yiyeceklerle ilgili her türlü araç-gereç nontoksik, korozyona uğramayan, içerisinde pişen veya bekletilen besinle etkileşime girmeyen ve kolay temizlenebilir nitelikte olmalıdır.
- 8) Tüm araç-gereçler temizlik, hijyen ve iş güvenliğini sağlayacak iş akımına uygun şekilde yerleştirilmelidir.
- 9) Araç-gereçlerin periyodik bakım ve temizlikleri uygun yöntemlerle yapılmalı, temizlik sonrası deterjan kalıntılarının olmaması için elde bulaşık yıkama yönteminde çok iyi durulama yapılmalıdır [20].

### **Kişisel Hijyen**

Kişisel hijyen hem sağlık hem ekonomik hem de yasal yükümlülükler nedeniyle herkesin öncelikle dikkat etmesi gereken konuların başında gelmektedir [47]. İyi bir kişisel hijyen uygulaması ve birçok hastalığı önlemesi için; temiz, içilebilir su kullanılması, soyunma odalarında, tuvaletlerde veya tehlikeli maddelerin kullanıldığı yerlerde asla bir şey yenmemesi, eller ve vücudun kimyasal maddelere maruz kalan bölümlerinin düzenli olarak yıkanması ve günlük kişisel temizliğe önem verilmesi gerekmektedir. Uygun iş elbisesi ve iş (güvenliği) ayakkabısı giyilmeli, iş elbiseleri ve iş dışında giyilen elbiseler karışmamalı, iş elbiselerini, havlu vb. malzemeler özellikle zehirli veya zararlı maddelerle kirlenmişse (özel olarak diğer çamaşırlarla karıştırmadan) temizlettirilmeli, koruyucu maskeleri, gözlükleri, eldivenleri, kulak koruyucularını vb. uygun şekilde kullanmalı, düzenli egzersizlerle fiziksel sağlık korunmalıdır [2].

Tehlikeli tozlarla çalışanlar, işten sonra duş almalı ve saçlarını da yıkamalıdır. Kirli iş elbiseleri düzenli olarak değiştirilmelidir (temizletilmelidir). İşte ve iş dışında farklı elbiseler giyilmelidir [2].






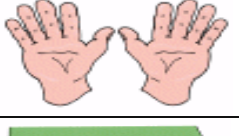

Grip ve bağırsak şikayetleri bir işçiden diğerine hızla yayılabilir. Grip olanlar, kuvvetli (akut) bağırsak şikayetleri olanlar veya bulaşıcı bir rahatsızlığı olanlar derhal işyeri hekimine durumu bildirmelidir. Çözücüler, tinerler, alkaliler veya makine yağları gibi maddeler asla cilt temizlemek için kullanılmamalıdır [2].

Kişisel hijyenin temininde özellikle ellerin yıkanması çok önemlidir. Eller sıcak su ve dezenfektanlı sıvı sabun kullanılarak avuç içi parmak araları ve bileklere kadar ovuşturularak en az 20 saniye yıkanmalı, durulanmalı ve kâğıt havlu veya kurutma cihazı ile kurulmalıdır [8]. El yıkama enfeksiyon hastalıklarının önlenmesinde çok önemli bir role sahiptir. Bunun için, işyerinde istenildiğinde rahatlıkla ulaşılabilen bir el yıkama sisteminin, uygun lavaboların yapımını sağlamak da işyeri hekiminin görevleri arasındadır [20].

Özellikle sağlık ve gıda sektörü çalışanlarının ellerini doğru şekilde yıkaması ve temizlemesi, toplum sağlığını yakından etkilemesi bakımından önemlidir. Enfeksiyonun önlenmesindeki en etkili yol ellerin hijyenik şekilde yıkanmasıdır. Amerika’da bir hastanede 2006-2008 yıllarında yürütülen bir çalışmada WHO’nun “El hijyeni için 5 adım” politikası uygulanmış, bu sürenin sonunda hastane çalışanlarının % 97’sinin el hijyeni kurallarına uyması sağlanarak enfeksiyon sorunları azaltılmıştır [48].

Tablo 15’te etkili el yıkama yolu görsel ve sözel olarak gösterilmektedir.

**Tablo 17. Etkili El Yıkama [1]**

1	<b>Ellerinizi akan ılık, suyla ıslatınız. Islak ellerinizi sabunla iyice köpürtünüz.</b>	
2	<b>Ellerinizin her noktasını (avuç içi, parmak araları, bilekler) iyice ovalayınız.</b>	
3	<b>Ellerinizin her noktasının sabunla iyice temizlendiğinden emin olunuz (en az 20 saniye).</b>	
4	<b>Ellerinizi yıkadıktan sonra iyice durulayınız.</b>	
5	<b>Halka açık yerlerde kâğıt havluyla, evinizde ise kişiye özel havlularla ellerinizi iyice kurulayınız.</b>	

İşletmelerde çalışan sayısına göre tavsiye edilen lavabo sayısı Tablo 16'da belirtilmiştir [47].

**Tablo 18. Çalışan Sayısına Göre İşletmede Bulunması Önerilen Lavabo Sayısı**

İşletme Binası Türü	Çalışan Sayısı	Minimum Lavabo Sayısı
İdari bina ve ofisler	1-15	1
	16-35	2
	36-60	3
	61-90	4
	91-125	5
	>125	Her 45 çalışan için bir tane daha eklenmelidir.
Üretim yerleri, depolar	1-10	1
	>10	Her 10 çalışan için bir tane daha eklenir.

### Mesleki Aşılama

Grip salgınlarına karşı yüksek risk grubundan özellikle kronik kalp ve akciğer hastalığı olan veya başka kronik hastalığı bulunan işçiler sonbahar aylarında aşılmalı ve bu aşı yılda bir kez tekrarlanmalıdır. Pnömonokok aşısı risk gruplarına uygulanmalıdır. Sağlık çalışanları için ek olarak kızamık, kabakulak, kızamıkçık (MMR) için polio aşıları önerilmekte ve ABD'de uygulanmaktadır. Riskli bölgelerde çalışmak üzere seyahat edenler ya da bu alandaki sağlık çalışanları için kolera, sarı humma, tifüs, veba aşılarının yapılması önerilebilir. Buna göre yetişkinler için önerilen aşı takvimi Tablo 17'de yer almaktadır [20].

**Tablo 19. Erişkinlerde Aşı Takvimi**

Hastalık	Uygulama Aralığı	Rapel (Sıklık)
Hepatit B	0.1.2.12 veya 0.1.6	5 yıl
Tetanoz, Difteri	0.1.12	10 yıl
İnfluenza	-	Her yıl kasım ayına kadar
Pnömonokok	-	Tek doz

Enfeksiyon riski taşıyan işyerlerinde çalışan kişiler için mesleki tıbbi muayeneler gerçekleştirilmelidir. Tablo 18’de çalışanların muayeneleri ve muayeneler arası süreler verilmektedir [32].

**Tablo 20. Muayeneler ve Muayeneler Arası Süreler**

<b>İşe giriş muayenesi</b>	<b>İşe alınmadan önce</b>
İlk izleme muayenesi	- 12 ay içerisinde - Bağışıklık zamanına bağlı olarak aşılamadan sonra
Sonraki izleme muayeneleri*	- 36 ay içerisinde - Bağışıklık zamanına bağlı olarak aşılamadan sonra
Erken izleme muayenesi	- Bir enfeksiyon, ağır veya uzun süreli bir hastalıktan sonra işin devam ettirmesi konusunda - Organizmaya patojenlerin girişine neden olabilecek yaralanmalardan sonra - Hekimin gerekli gördüğü özel olgularda, örneğin kişinin sağlığı hakkında kısa sürede kaygı duyulduğu zaman - Hastalığı ve işi arasında nedensel bir ilişkiden şüphelenen bir çalışan tarafından talep edildiğinde - Kaza ve olaylardan sonra
Son izleme muayenesi	- Enfeksiyon riski olan bir iş sona erdikten sonra

•Yaşam boyu bağışıklığa sahip kişiler için (doğal veya edinilmiş) izlem muayeneleri gerekli değildir.

## **Eğitim**

Endüstriyel hijyen uygulamalarında işletmedeki olası tehlike faktörlerini tanımlama, bunlara gerekli önemi verme, kontrolü ve giderilmesi yönünde çaba gösterme, temizlik ve dezenfeksiyon uygulamalarının ihmal edilmemesi esastır. Bu çerçevede çalışan personelin sağlıklı olması ve hijyen eğitimi de zorunludur [1].

Biyolojik Etkenlere Maruziyet Risklerinin Önlenmesi Hakkında Yönetmeliğe göre işverenin çalışanlarına aşağıdaki konularda eğitim vermesi gerekmektedir [13].

- a) İşveren, işyerinde çalışan çalışanların ve/veya temsilcilerinin uygun ve yeterli eğitim almalarını sağlar ve özellikle aşağıda belirtilen konularda gerekli bilgi ve talimatları verir;
  - 1) Olası sağlık riskleri,
  - 2) Maruziyeti önlemek için alınacak önlemler,

- 3) Hijyen gerekleri,
- 4) Koruyucu ekipman ve elbiselerin kullanımı ve giyilmesi,
- 5) Herhangi bir olay anında ve olayların önlenmesinde işçilerce yapılması gerekenler.

b) Eğitim;

- 1) Biyolojik etkenlerle temasın söz konusu olduğu çalışmalara başlanmadan önce verilecek,
- 2) Yeni veya değişen risklere göre uyarlanacak,
- 3) Gerekğinde periyodik olarak tekrarlanacaktır [13].

### **İş Hijyeni (Endüstriyel Hijyen)**

Hijyen sözcüğü genel olarak, “sağlığa zarar verecek ortamlardan korunmak için yapılacak uygulamalar ve alınan temizlik önlemlerinin tümü” olarak tanımlanmaktadır. Türk Dil Kurumu (TDK) (2010) tarafından ise hijyen “sağlığın hastalanmadan önce korunması ile ilgili bilimsel incelemelerle uğraşan tıp dalı” olarak tanımlanır [49].

İş hijyeni; işyerinde hastalığa neden olabilecek, sağlık ve iyilik halini bozabilecek, işçiler ve toplumdaki bireyler arasında önemli ölçüde huzursuzluk ve verimsizlik yaratabilecek çevresel tehlikeleri ve stresleri önceden gören, değerlendiren ve kontrol altına alan bir teknik ve sosyal bilim ve sanattır [49].

İş Sağlığı ve Güvenliği Ajansına (OSHA) göre iş hijyeni; tahmin, tanıma, değerlendirme ve çalışma koşullarını kontrol etme bilimidir. Çalışma koşulları çalışanların iş kazası veya meslek hastalığına maruz kalmasına neden olabilir. İş hijyenistleri çevresel değerlendirme ve analitik metotları kullanarak çalışanların maruziyetlerinin kapsamını ortaya çıkarırlar. Aynı zamanda, idari kontroller ve kişisel koruyucu donanımlar gibi diğer metotları değerlendirerek çalışma ortamındaki olası sağlık tehlikelerine karşı koruma ve kontrol sistemi tasarlarlar [50].

İş hijyeni uygulamaları; mesleki tehlikelerin belirlenmesi, değerlendirilmesi ve kontrol altına alınması şeklinde üç temel adımı kapsamaktadır. Mesleki tehlikeler ise şu şekilde sıralanabilmektedir [20].

**1. Kimyasal tehlikeler:** Çalışma ortamına (havaya, gıdaya, kullanılan araç ve gereçlere veya insan vücudunun dış ortamla temas eden kısımlarına) karışabilen, çevrenin sağlıklı yaşama uygun kimyasal bileşimini az veya çok değiştiren etkenlerdir [20].

**2. Fiziksel tehlikeler:** Çalışma ortamındaki sıcaklık ve basınç, elektromanyetik ve iyonlaştırıcı ışınlar, gürültü, titreşim, sıcaklık, nem vb. fiziksel etkenlerdir [20].

**3. Biyolojik tehlikeler:** Böcekler, bakteriler, virüsler ve mantarlar örnek olarak verilebilir [20].

**4. Ergonomik tehlikeler:** Doğru tasarlanmamış el aletleri ve çalışma alanları, vücut-iş ilişkisi, uygunsuz bir şekilde kaldırma veya indirme, zayıf görme koşullarıdır [20].

**5. Sosyal problemler:** Monoton iş ortamı, yoğun dikkat gerektiren işler, çalışma saatlerinin düzensiz olması, vardiyalı çalışma, şiddete maruz kalınan işler (polislik ve gardiyanlık gibi), yalnız çalışma, aşırı sorumluluk gibi iş şartları, çalışanlarda ciddi psikolojik rahatsızlıklara neden olabilir. Böyle psikolojik stres ve aşırı yüklenmeler, çalışanlarda uyku bozuklukları, tükenme sendromları ve depresyona neden olabilir [26].

### **İş Hijyenisti ve Görevleri**

Çalışana yönelik sağlık programı başta iş hekimi olmak üzere iş sağlığı hemşiresi ve diğer sağlık personeli tarafından yürütülürken, işyerinde çalışma ortamına yönelik değerlendirmeler iş hijyenistleri adı verilen uzmanlar ve yardımcıları tarafından yapılır. İş hijyeninin uygulayıcısı olan hijyenistler, çevre koşullarını dikkate alarak, işçinin sağlığı ile ilgilenir [20].

İş sağlığı örgütlerinin işlevlerinin "endüstri hijyeni" ile ilgili bölümlerine baktığımızda; Uluslararası Çalışma Örgütü'nün (ILO) İşyerinde Kurulacak İşyeri Sağlık Örgütlerine ilişkin 112 Sayılı Tavsiye Kararı (1959) bazı maddeler içermektedir. Örneğin; "işyerlerinde işçinin sağlığına zarar verecek nitelikte görülen fiziksel, kimyasal ve biyolojik etmenlerin kontrolü, değerlendirilmesi ve giderilmesine ilişkin hususlarda yönetime ve işçilere ya da temsilcilerine tavsiyelerde bulunmak ve onları uyarmak (IV. Görevler 8-a), işyeri sağlık örgütünde görev alacak iş hekimleri özel eğitim görmüş ve hiç olmazsa endüstri hijyeni ile ilgili bilgi sahibi olmalı" (V. Personel, araç ve gereç- 16) denilmektedir [20].

İş hijyenistleri genellikle kimya, fizik bilimleri ya da kimya mühendisliği, hekim veya ilgili biyolojik bilimlerin birinden mezun olan ve ayrıca iş (endüstri) hijyeninde yeterli olabilmek için (toksikoloji, epidemiyoloji, kimya, ergonomi, akustik, havalandırma mühendisliği ve istatistik gibi konularda) özel eğitim ve öğretim gören kişilerdir [20]. İş hijyenistlerinin görevleri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

1. İşyeri ile ilgili iş hijyeni programını hazırlamak ve yürütmek,
2. Çalışma ortamını incelemek,
3. İşyerinde yapılan işi tanımlamak, işlemleri, işlemlerde kullanılan maddeleri, ürünleri ve yan ürünleri tanımak ve bu maddelerin olası sağlık risklerini saptamak,
4. Malzeme Güvenlik Bilgi Formlarını hazırlamak (MSDS),
5. İşyerinde çalışan işçinin ve çevre halkının çevresel zararlı etkilere maruziyet derecesini belirlemek,
6. Ölçümlerin yapılabilmesi için uygun cihazları seçmek ve metotları tasarlamak,
7. Şahsen veya kendi yönettiği ekiple ölçümler yapmak,
8. Çalışma ortamının olası etkisinin düzeyinin belirlenebilmesine yardımcı olması nedeniyle kan ve idrarın (fiziksel ve kimyasal olarak) biyolojik testlerini yapmak,
9. İş çevresinin sağlık koşullarını olumsuz etkileyecek nedenleri saptamak, işçilerin verimini etkileyen veya zarar veren sonuçlar arasında ilişki kurmak ve bunu ilgililere (yönetim ve sağlık görevlilerine) duyurmak,
10. Etkili kontrol yöntemlerini saptamak,
11. Korunma önlemi olarak gerekiyorsa kural, standart ve prosedürleri hazırlamak,
12. Endüstriyel hijyenle ilgili her konuda (mahkemelerde-işçi kuruluşlarında) bilirkişilik yapmak,
13. Kullanılan maddeler ile işçiler ve halk tarafından kullanılan ürünler hakkında dikkat çekici, etiketler üzerinde kullanılacak, özet önbilgiler hazırlamak,
14. Meslek hastalıkları ve toplum açısından risk oluşturan durumları önlemek için işçiler ve toplum için eğitim programları hazırlamak,
15. İşçiler arasında ve endüstride meslek hastalıklarının varlığı ve olasılığını ortaya çıkarma konusundaki epidemiyolojik çalışmaları yönetmek,
16. Eşik Sınır Değerleri (ESD veya TLV) ve standartları sağlık ve verimi devamlı kılmaya yol gösterici olması için geliştirmek veya koymak,
17. İşin sağlığa etkileri, hava kirliliği, gürültü, rahatsız edici ve ilgili etmenleri önleme yolları konularında daha ileri bilgi için araştırmalar yapmaktır [20].

## **GEREÇ VE YÖNTEMLER**

### **Araştırmanın Amacı**

Bu araştırma kapsamında toplu çalışma alanlarına örnek olması bakımından ofis şeklindeki bir işyeri seçilmiş, çalışanlar tarafından kişisel ya da ortaklaşa kullanılan ekipmanlarda ve ortamlarda biyolojik ajan kontaminasyonunun olup olmadığını tespit edilmeye çalışılmıştır. Ayrıca bu araştırmanın sonuçlarına dayanarak, ofis ortamlarında bile riskin yüksek olduğuna ve bu noktalarda hijyen uygulamalarının artırılması gerektiğine dikkat çekmek hedeflenmiştir.

### **Araştırma Hakkında Bilgi**

Araştırma çalışması yaklaşık 2.000 kişinin çalıştığı ofis şeklindeki bir işyerinde yapılmıştır. Biyolojik ajan riskinin yüksek olduğu düşünülen ve pek çok çalışan tarafından sıkça kullanılan 20 kritik nokta belirlenerek, 28.12.2012 tarihinde bu noktalardan numune alma kurallarına uygun olarak besi yeri kaplarına numuneler toplanmıştır. Toplanan numuneler aynı gün Hacettepe Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü Laboratuvarına götürülerek, laboratuvarda 48 saat süreyle 25 °C'de etüvde bekletilmiş ve 30.12.2012 tarihinde besi yerlerinin yüzeylerindeki oluşumlar değerlendirilerek, biyolojik ajanların yüksek olduğu noktalar belirlenmeye çalışılmıştır.

### **Besi Yerlerinin Hazırlanması**

Besi yeri hazırlamak için mezür ile ölçülerek alınan 250 ml deiyonize su erlen mayere boşaltıldı. Hassas terazi ile tartılan 5 gram nutrient agar suya ilave edilerek suda eritildi. Erlen mayerin ağzı hava almaması için alüminyum folyo ile kapatıldı ve 121 °C'de 15 dakika otoklavda bekletildi. 6 adet petri kabı ise alüminyum folyo ile sıkıca sarılarak etüve konuldu ve sterilizasyon için 170 °C'de 1 saat bekletildi. Sterilizasyon işlemi bittiğinde agar ve petri kapları steril bölmeye alınarak kapların yarısına kadar agar konuldu. 5 dakika soğutulan agar donduğunda petri kabının kapağı kapatıldı. Alüminyum folyoya sarılan agarlı petri kaplarının her birine numara verildi ve asetat kalemi ile birden fazla numune alınacak şekilde bölmeler çizildi. Yani 6 petri kabı toplamda 20 farklı numune alınması için hazırlandı.

Tablo 21’de numune alınan noktalar verilmiştir. Ayrıca Resim 11-26’da ise bu noktaların resimleri yer almaktadır.

**Tablo 21. Numune Alınan Noktalar**

1. Açık renk ahşap çalışma masası	11. Bilgisayar mouse
2. Koyu renk ahşap çalışma masası	12. Tuvalet kapı kolu (iç taraf)
3. Koyu renk sunta çalışma masası	13. Telefon ahizesi
4. Toplantı masası	14. Asansör düğmeleri (iç)
5. Yemek masası	15. Asansör düğmeleri (dış)
6. Merdiven tırabzanı (ilk nokta)	16. Oda kapı kolu (oda giriş tarafı)
7. Merdiven tırabzanı (son nokta)	17. ATM işlem tuşları
8. Merdiven tırabzanı (orta nokta)	18. Sebil
9. Postane gişe masası	19. Tuvalet çeşmesi (iç bölüm)
10. Bilgisayar klavyesi	20. Tuvalet lavabo çeşmesi (dış bölüm)



**Resim 11. Açık renk ahşap çalışma masası**



**Resim 12. Koyu renk ahşap çalışma masası**



**Resim 13. Koyu renk sunta çalışma masası**

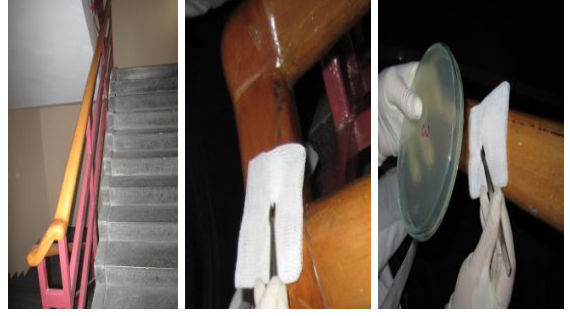


**Resim 14. Toplantı masası**





**Resim 15. Yemek masası**



**Resim 16. Merdiven tırabzani**



**Resim 17. Postane gişe masası**



**Resim 18. Bilgisayar klavyesi**



**Resim 19. Bilgisayar mouse**



**Resim 20. Tuvalet kapı kolu (iç taraf)**



**Resim 21. Telefon ahizesi**



**Resim 22. Asansör düğmeleri (iç ve dış)**



**Resim 23. Oda kapı kolu**



**Resim 24. ATM işlem tuşları**



**Resim 25. Sebil**



**Resim 26. Tuvalet Muslukları (iç ve dış)**

### **Kullanılan Ekipmanlar**

- Etüv
- Otoklav
- Hassas terazi
- Petri kapları
- Mikroorganizma sayım cihazı
- Cımbız, steril eldiven ve gazlı bez
- Erlen mayer, beher, deiyonize su
- Alüminyum folyo

**Etüv:** Etüvler, kuru hava ile sterilizasyon işlemlerinin gerçekleştirilmesinde ve 50 °C – 250 °C sıcaklık aralığında çok amaçlı ısıtma ve kurutma işlemlerinde kullanılır. Bir çoğunun hassas çalışma aralığı 100 °C – 250 °C arasındadır. Isıtma, kurutma, bakteri kültürü için uygun ısıl şartları sağlamanın yanında en önemli işlevi olan sterilizasyon gibi görevleri üstelenebilen etüv cihazları, kabin, ısıtıcılar, kontrol kartı gibi ana parçalardan oluşmaktadır [55]. Resim 27’de çalışmada kullanılan etüv gösterilmiştir.

**Otoklav:** Doymuş, basınçlı su buharı ile 100 °C sıcaklığın üzerinde çalışır. Basınçlı buharla sterilizasyon yapmaya yarar. Böylece özellikle sıvıların otoklavda kaynamadan sterilizasyonu sağlanmış olur. Yüksek ısıya dayanıklı maddeler otoklavda sterilize edilir. Otoklav, havagazı veya elektrikle çalışan ısı kaynağından ve bir kazandan ibarettir. Kapağı hava sızdırmaz. Kazana, kapasitesine göre su konur [56]. Resim 28’de çalışmada kullanılan otoklav gösterilmiştir.



**Resim 27.Çalışmada Kullanılan Etüv**



**Resim 28. Çalışmada Kullanılan Otoklav**



**Resim 29. Kullanılan Mikroorganizma Sayım Cihazı**

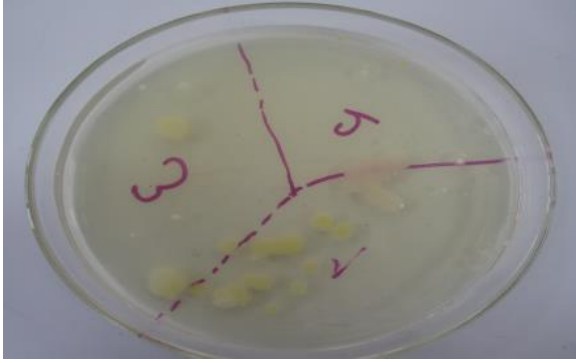
**Besi yeri:** Mikroorganizmaların uygun çevre koşulları sağlanarak çoğaltılmaları işlemine **besileme** denir. Mikroorganizmaların üretilmeleri için gerekli maddeleri içeren hazırlanmış ortamlar **besi yeri** olarak adlandırılır. Besi yerleri, mikroorganizmaların üretilmelerini dışında, benzerlerinden ayırt edilebilmelerinde ve özelliklerinin belirlenmelerinde kullanılır.

### **Numune Alma İşlemi**

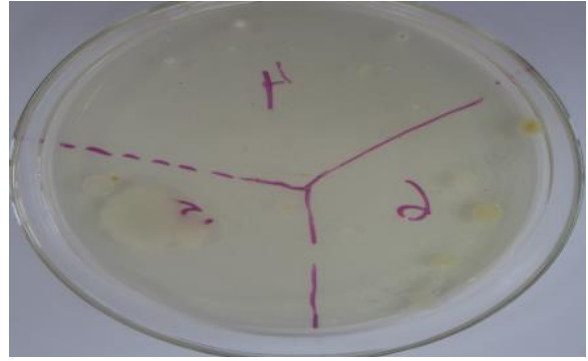
Numune alma işlemi için; steril eldivenler takıldıktan sonra numuneyi alacağımız gazlı bezi tutmada kullanılacak olan cımbızın ucu çakmakla yakılarak sterilize edildi. Bu işlem her numune alma işleminden önce tekrarlandı. Daha sonra masa veya numune alınacak düz yüzeyli noktalarda temasın en fazla olduğu alanlar tahmini olarak belirlenerek gazlı bezi tüm yüzeyde gezdirmek suretiyle numuneler alındı. Gazlı bezle alınan örnek, petri kabındaki besi yerinin üzerine sürülerek, ortamdan alınan örnek besi yerine aktarıldı. Alınan numuneler laboratuvar ortamına ışık geçirgenliğini önlemek amacıyla alüminyum folyo ile sarılarak götürüldü.

## BULGULAR

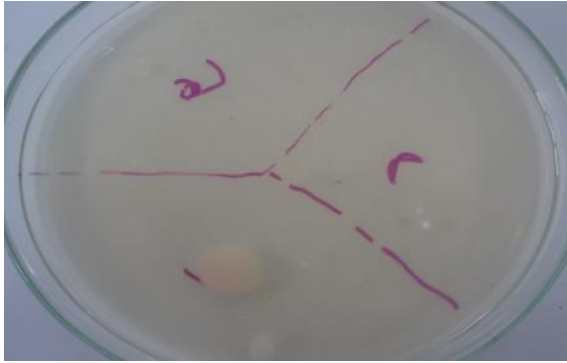
Numuneler laboratuvar ortamında etüvde 48 saat 25 °C'de bekletildi ve oluşan mikroorganizmalar sayım cihazında sayıldı. Numunelerin 48 saat sonra çekilen görüntüleri Resim 30-35'te verilmektedir.



**Resim 30. Çalışma Masaları**



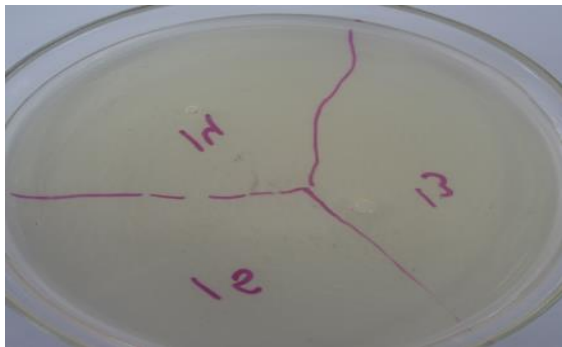
**Resim 31. Yemek ve Toplantı Masaları ve Merdiven Tırabzanı (İlk Nokta)**



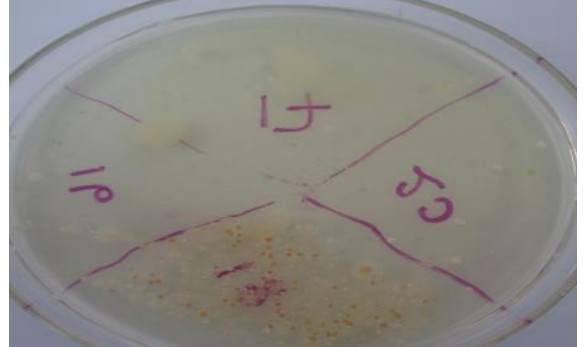
**Resim 32. Merdiven Tırabzanı (Orta ve Son Nokta) ve Postane Gişe Masası**



**Resim 33. Bilgisayar Klavye ve Mouse, Tuvalet Kapı Kolu ve Asansör Düğmeleri (İç)**



**Resim 34. Asansör Düğmeleri (Dış), Telefon Ahizesi ve Oda Kapı Kolu**



**Resim 35. ATM İşlem Tuşları, Sebil ve Musluk Başlıkları**

## Laboratuvar Sonuçları

Etüvden alınan petri kaplarında oluşan mikroorganizmalar sayım cihazında sayılmıştır. Sayımda Resim 30-35'te de gösterilen besi yerleri içinde oluşan, grup halindeki koloniler tek tek sayılmıştır. Kolonilerin biyolojik ajan türü olarak hangi gruba girdiğini ancak bu konuda uzman bir biyoloğun elektron mikroskobu ile tanımlaması mümkündür. Fakat bu araştırmada elektron mikroskobu kullanma imkanı bulunmadığından, yalnızca gözle ayırt edilebilen oluşumlardan üzeri ipliksi oluşumların mantar olduğu tanımlaması yapılabilmektedir. Diğer oluşan mikroorganizmalar sadece renk olarak birbirlerinden farklı olduğundan ayırt etmek amacıyla renkler üzerinden sayıları verilmiştir. Burada farklı renklerin ve şekillerin görülmesi, farklı türde mikroorganizmaların varlığının göstergesidir. Sonuçlar aşağıda Tablo 22'deki gibidir.

**Tablo 22. Numune Analiz Sonuçları**

Numune Alınan Nokta	Sonuçlar	Numune Alınan Nokta	Sonuçlar
1.Açık renk ahşap çalışma masası	11 Açık beyaz renk kütle	11.Bilgisayar Mouse	-
2.Koyu renk ahşap çalışma masası	1 küf, 4 koyu sarı renk kütle	12.Tuvalet kapı kolu (iç taraf)	1 koyu sarı renk kütle
3.Koyu renk sunta çalışma masası	8 beyaz, 5 açık sarı renk kütle	13.Telefon ahizesi	-
4.Toplantı masası	2 küf, 2 açık sarı, 12 beyaz renk kütle	14.Asansör düğmeleri (iç)	-
5.Yemek masası	1 küf, 1 koyu sarı, 2 mat beyaz, 1 yuvarlak beyaz renk kütle	15.Asansör düğmeleri (dış)	-
6.Merdiven tırabzanı (ilk nokta)	3 koyu sarı, 5 mat beyaz, 2 parlak beyaz renk kütle	16.Oda kapı kolu (oda giriş tarafı)	1 mat beyaz, 11 koyu sarı ve 15 parlak beyaz renk kütle
7.Merdiven tırabzanı (son nokta)	1 koyu sarı, 2 parlak ve 1 mat beyaz renk kütle	17.ATM işlem tuşları	1 mat beyaz, 6 parlak beyaz, 4 açık sarı renk kütle
8.Merdiven tırabzanı (orta nokta)	1 küf, 1 açık sarı, 3 beyaz renk kütle	18. Sebil	1 sarı, 50'den fazla turuncu renk kütle
9.Postane masası gişe	1 koyu sarı, 7 beyaz renk kütle	19.Tuvalet çeşmesi (iç bölüm)	4 koyu sarı, 3 parlak ve 1 mat beyaz renk kütle
10.Bilgisayar klavyesi	-	20.Tuvalet lavabo çeşmesi (dış bölüm)	-

Sonuçlara bakıldığında, bir örnekte birden fazla türde mikroorganizma oluştuğu ve bazı örneklerde ise 48 saatlik sürenin sonunda herhangi bir oluşum gerçekleşmediği gözlenmiştir. Bazı örneklerden alınan numunelerde 48 saatlik sürenin sonunda mikroorganizmaya rastlanmamıştır. Bunun nedeni o örneklerde küflerin bulunması ya da gerçekten hijyenik olmalarından kaynaklanıyor olabilir. Küfler diğer mikroorganizmalara göre daha yavaş çoğaldıklarından bu süre içerisinde ortaya çıkmamış olabilirler.

En fazla mikroorganizma üremesinin görüldüğü numune ise sebilden alınan su örneği olmuştur. Bunun nedeni sıvı ortamda canlıların daha fazla yaşaması ve bu ortamda üreme hızlarının daha fazla olması olabilir. Sıvı nitelikte başka bir numune alınmadığından bir diğer numune ile sebil suyu kıyaslanamamıştır.

Sonuçlar sayısal anlamda değerlendirildiğinde; koyu renkli çalışma masalarındaki mikroorganizma sayısının açık renkli masaya ve diğer numune alınan noktalara göre daha fazla olduğu, sıkça temas edilen bir nokta olan oda kapı kolunda da yine sayıların yüksek olduğu tespit edilmiştir. Toplantı masasında da yüksek değerlerde mikroorganizmaya rastlanmıştır. Merdiven tırabzanı gibi sıkça elle temasın olduğu bir noktada yüksek mikroorganizma beklenirken düzenli temizlik hizmetinden dolayı beklenenin olmadığı düşünülmektedir. Ayrıca bilgisayar klavyesi ve mouse gibi noktaların canlı yaşamına uygun koşulları sağlayan ortamlar olamayacaklarından dolayı mikroorganizmaya rastlanmadığı yorumu yapılmıştır.

Bazı türlerin üreme hızları yavaş olabileceğinden, alınan numuneler 48 saatlik süreden sonra tekrar 6. günde de değerlendirilmiştir. Fakat hiç mikroorganizma üremeyen numunelerden telefon ahizesi, asansör düğmesi, bilgisayar klavyesi numunelerinde yine üreme olmadığı gözlenmiştir. Bu da bize bu ortamların düzenli temizlendiğinden dolayı steril ortamlar olduklarını düşündürmektedir.

## TARTIŞMA

Toplu çalışma alanı niteliğindeki bir işyerinin sıklıkla kullanılan noktalarından alınan numunelerin sonuçları bize, günlük çalışma hayatımızda biyolojik ajanlarla iç içe olduğumuzu bir kez daha göstermiştir. Çok sayıda çalışanın bir arada olduğu toplu çalışma alanlarındaki biyolojik riskler ortaklaşa kullanılan ekipman ve ortamlardan dolayı oldukça yüksektir. Toplu çalışma alanlarında, çalışanlar arasında hastalık taşınım olasılığı artmakta ve hastalıklar kolayca bir başka çalışana aktarılabilir. Bunu önlemek için, işyerlerinin faaliyet türlerine uygun şekilde temizlik kuralları geliştirmeleri gereklidir.

Bu araştırmanın sonuçlarına dayanarak, özellikle çalışma masalarında ve oda kapı kolunda mikroorganizma sayısının yüksek çıkması kişinin kendisini ve dolaylı olarak diğer çalışanları tehdit etmektedir. Daha etkin temizlik ürünleri kullanımının ve kirli temizlik bezlerinin sıkça değiştirilmesinin çözüm olabileceği düşünülmektedir.

Asansör düğmeleri, telefon, bilgisayar mouse ve klavyesinde hiç mikroorganizma çoğalmasının görülmemesi, bu noktaların yeterli şekilde temizlendiğini ya da bu noktalarda, 48 saatten daha geç oluşan küflerin varlığını akla getirmektedir.

Pek çok çalışanın kullandığı sebil suyunda yüksek sayıda mikroorganizmanın görülmesi ise; su kaynağı ya da sebinin içindeki bir kirletici kaynaktan ya da suyun taşınması sırasında kontaminasyon olabileceği tahmin edilmektedir. Numune alınan ortamlardan sadece sebil suyunun sıvı niteliğinde olması da mikroorganizmaların hızlı ve çok sayıda artmasına yol açmış olabilir. Sulardan pek çok hastalığın geçebileceğini göz önüne alarak, kirlilik kaynağının tespit edilmesi önem arz etmektedir.

Toplu çalışma ortamlarındaki kirli yüzeyler veya ortamların temizliği toplum sağlığını etkilemesi açısından çok önemlidir. Bu araştırmanın sonuçları da bize çalışanın temasının olduğu hemen her yerde mikroorganizmaların bulunduğunu ve temizlik işlerinin yeterliliğinin zaman zaman numune alınarak ya da bir takım tetkiklerle kontrol edilmesi gerektiğini göstermektedir.



## SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Sağlıklı yaşama hakkının uzantısı olarak iş ortamında da bedensel ve ruhsal açıdan sağlıklı olmak çalışanların en doğal hakkıdır. İşletmenin verimliliği, geleceği ve güvenliği de ancak sağlıklı çalışanlarla mümkündür. Konu tüm dünyada, endüstrinin gelişimine paralel bir ilgi görmektedir. Ülke statüsünde aday olduğumuz AB'nin uyum yasaları da büyük oranda iş sağlığı ve güvenliği konularına endekslenmiştir. Korumak, tazmin ve tedavi etmekten ucuz ve insancıldır. Çalışanların sağlığının korunması, sosyal barışın sağlanmasında da önemli bir mihenk taşıdır [26].

Bir iş yerinde (okul, hastane, alışveriş merkezi, toplu taşıma, eğlence merkezleri, fabrikalar) birden fazla işverenin çok sayıda çalışanın sağlık sorunları ve sağlık sorunlarını direkt olarak ilgilendiren “hijyen” konusu büyük oranda önem arz etmektedir. Bu konuda ortak yaşam alanlarında faaliyette bulunan birden fazla işverenin hızla ortak yaşama kültürünü benimsemeleri ve hijyen konusunda da ortak kararlarla çözümü yetkilisine yaptırmaları gerekir. Bunu sağlayacak olan ya da sağlanmasında görevlendirilecek olan temizlik işçilerinin öncelikle bu işlevi sağlayacak ehliyetle olması gerekir ki, işte asıl yetersizlik de bu noktadadır. Ülkemizde de artık diplomalı, sertifikalı temizlik işçilerinin bulunması, mesleki standartların oluşturulmuş olması bir anlamda bu ihtiyaçtan da kaynaklanmaktadır.

İş kazaları ve meslek hastalıklarının bir bölümü eğitim görmüş temizlik elemanları uygulaması ile büyük oranda önlenir. Bunları önleyebilecek en önemli kişi eğitimli temizlik elemanıdır. Bunun için de sağlık ve güvenliği korumada belirtilen kurallara eksiksiz olarak uyulması gerekmektedir. Kurallara isteyerek ve yeterince uyulmadığı takdirde işyeri çalışma ortamında bulunabilecek zararlı ve zehirli, gaz, toz, duman, mist şeklindeki kimyasal maddelerden etkilenmek kaçınılmazdır. İyi bir hijyen (temizlik, sağlık bilgisi) daima gereklidir.

İş Kanunu'nun 82. maddesi ile yasal bir zemine kavuşan iş güvenliği uzmanlığına ilave olarak, ülkemizde de iş hijyeni bilim ve sanatı ile uğraşacak yeterli sayı ve nitelikte “iş hijyenisti”nin yetiştirilmesi ve iş yerlerinde bunlardan yararlanılması gerekmektedir [2]. İş sağlığı ve güvenliği yaklaşımı çok disiplinli bir yaklaşım (hijyenistler, epidemiyologlar, toksikologlar ve ergonomi uzmanları gibi) olmalıdır.

Toplu çalışma alanlarındaki biyolojik ajanlara maruziyet ve taşınım riski, işyerlerindeki fiziksel ve kimyasal faktörlere maruziyetten daha farklıdır. Çünkü fiziksel ve kimyasal faktörlerin pek çoğu çalışanı bireysel şekilde etkileyerek zarar verir nitelikte olup, hava ya da temas gibi yollarla diğer bir çalışana aktarılmamaktadır. Oysa biyolojik ajanlar bireyler arasında çok kolay taşınabilmekte ve gözle görülemeyen bir risk oluşturduğundan ancak kişide hastalığa yol açtıktan sonra fark edilebilmektedir.

Ülkemizde çalışanlardaki biyolojik ajan kaynaklı meslek hastalığı rakamları diğer meslek hastalığı gruplarına göre çok daha azdır. İş kazasına neden olduğu ise tespit edilmemiştir. Fakat meslek hastalıkları kayıt sisteminin yeterince işletilememesi de rakamların düşük olmasının bir nedenidir.

İş hijyeni ve iş hijyenisti kavramları ülkemiz açısından yakın zamanda önem kazanmış kavramlardır. Avrupa Birliği'ne bağlı birçok ülkede işyerlerinde iş güvenliği uzmanı ve işyeri hekiminin dışında iş hijyenistleri de istihdam edilmekte ve bu konuda uzmanlar yetiştirilmektedir. Ülkemizde de bu konuda uzman kişilerin yetiştirilmesine ve işyerlerine bilgi desteği sağlanmasına ihtiyaç olduğu düşünülmektedir.

Bu çalışmanın araştırılması aşamasında ayrıca, ülkemizde işyerlerindeki biyolojik riskleri değerlendirmeye yönelik çok az sayıda çalışma yapıldığı görülmüştür. Özellikle riskli sektörlerde (tarım ve hayvancılık, sağlık ve gıda sektörü, kanalizasyon ve temizlik işçileri) işyeri ortamından numune alımı, çalışanlarda olası hastalıklara yönelik taramalar ve önleyici tedbirlerin uygulanması konularında çalışmaların yapılması gerektiği düşünülmektedir.

### **Sonuç olarak özetlemek gerekirse;**

- 1) Ülkemizde de iş hijyeni alanında çalışacak yeterli sayı ve nitelikte “iş hijyenisti” nin yetiştirilmesi ve işyerlerinde istihdam edilmesi gerekmektedir.
- 2) Ortak alanların kullanımında hijyenik bir ortamın oluşturulması için diplomalı, sertifikalı temizlik işçileri çalışmalıdır ve bu konuda mesleki standartların oluşturulmasına ihtiyaç vardır.
- 3) Özellikle toplu çalışma alanlarının temizlik ve hijyen koşulları için standardizasyon yapılmalı ve asgari şartlar belirlenmelidir.
- 4) Biyolojik ajan risklerinin fazla olduğu sektörler için rehber, kitapçık ve uyarıcı afişler hazırlanmalıdır.

- 5) Biyolojik ajanların (etkenleri) riskleri ile ilgili özellikle sağlık, gıda ve temizlik sektörleri, tarım ve hayvancılık faaliyetleri ve kapalı ortam çalışanları (büro, ofis vb.) için sektörel proje çalışmaları yapılmalıdır.
- 6) Biyolojik ajanlarla ilgili iş sağlığı ve güvenliği kapsamında tez ve araştırma çalışmalarının yapılma teşvik edilmelidir.
- 7) İSGÜM’de işyerlerine biyolojik ajanlar (etkenlerle) ilgili hizmet sunulmalı, bu konu için gerekli olan alt yapı (laboratuvar, personel, ekipman vb.) oluşturulmalıdır.

## KAYNAKLAR

- [1] Tayar M. Gıda Endüstrisinde Hijyen Sanitasyon.  
<http://homepage.uludag.edu.tr/~mtayar/GIDA%20END%20HJY.htm>
- [2] Erel H. Endüstriyel Hijyenin Temininde Temizlik İşçisinin Önemi.  
<http://www.teshiad.org.tr/haberler7.html>
- [3] Hayta A. B. Çalışma Ortamı Koşullarının İşletme Verimliliği Üzerine Etkisi. Ticaret ve Turizm Eğitim Fak. Derg. 2007; 1:21-41.
- [4] Bilir N., Yıldız A.N. İş Sağlığı ve Güvenliği Kitabı. Hacettepe Üniversitesi Yayınları, 2004: 137, 177, 197, 232-234.
- [5] <http://www.answers.com/topic/working-area>
- [6] Makine Mühendisleri Odası. İş Sağlığı ve Güvenliği.  
[http://www.mmo.org.tr/resimler/dosya\\_ekler/ee0f00be558e87c\\_ek.pdf](http://www.mmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/ee0f00be558e87c_ek.pdf)
- [7] Şişli Z. İş Sağlığı Örgütlenmesi ve İşyeri Hekimliği (Tez). İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi; 2007.
- [8] [http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com\\_gts&arama=gts&guid=](http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&arama=gts&guid=)
- [9] Milli Eğitim Bakanlığı. Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi. Gıda Teknolojisi, Personel Hijyeni. Ankara: 2006.  
[http://hbogm.meb.gov.tr/modulerprogramlar/kursprogramlari/gida/moduller/personel\\_hijyeni.pdf](http://hbogm.meb.gov.tr/modulerprogramlar/kursprogramlari/gida/moduller/personel_hijyeni.pdf)
- [10] Tunalı L. Biyolojik Savaş.  
<http://www.bilkent.edu.tr/~bilheal/aykonu/Ay2003/march03/biyolojiksilahlar.htm>
- [11] Occupational Health and Safety Administration. Biological Agents.  
<http://www.osha.gov/SLTC/biologicalagents/index.html>

- [12] Directive 2000/54/EC of The European Parliament and of The Council of 18 September 2000 on The Protection of Workers from Risks Related to Exposure to Biological Agents at Work.
- [13] Biyolojik Etkenlere Maruziyet Risklerinin Önlenmesi Hakkında Yönetmelik. R.G: 25488, Tarih: 10.06.2004
- [14] <http://www.silatemizlik.com/wp-content/uploads/2011/07/Mycobacterium-tuberculosis-Bakterisi-Verem1.jpg>
- [15] <http://www.kimicontrol.com/microorg/Bacillus%20anthracis.jpg>
- [16] Nester E. W., Anderson D. G., Roberts C. E., Nester M. T. Microbiology. 6<sup>th</sup> ed. New York: McGraw-Hill, 2007: 322.
- [17] [http://www.teknoportal.gen.tr/haber\\_detay.asp?haberID=1862](http://www.teknoportal.gen.tr/haber_detay.asp?haberID=1862)
- [18] [http://www.istanbulsaglik.gov.tr/w/sb/bh/bildirimi\\_zorunlu\\_hastaliklar/kanli\\_ishal.asp](http://www.istanbulsaglik.gov.tr/w/sb/bh/bildirimi_zorunlu_hastaliklar/kanli_ishal.asp)
- [19] [http://en.wikipedia.org/wiki/Q\\_fever](http://en.wikipedia.org/wiki/Q_fever)
- [20] Türk Tabipleri Birliği. İşyeri Hekimliği Ders Notları. 8. Basım. Ankara: Türk Tabipleri Birliği Yayınları, 2004: 194-209.
- [21] Tezcan S. Epidemiyoloji Ankara: Hacettepe Üniversitesi Yayınları, 1992: 139-141, 149-151.
- [22] Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı. Çalışma Yaşamında Sağlık Gözetimi Rehberi. İSGİP, Ankara, 2012.
- [23] Saygılı M. Hastane Çalışanlarının Çalışma Ortamına İlişkin Algıları ile İş Doyumu Düzeyleri Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi (Tez). Ankara: Hacettepe Üniversitesi; 2008.
- [24] 5510 Sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu. R.G: 26981, Tarih: 28.08.2008.

- [25] World Health Organization. Global Strategy on Occupational Health for All: The Way to Health at Work. Recommendation of the Second Meeting of the WHO Collaborating Centres in Occupational Health, 11-14 October 1994, Beijing, China.  
[http://www.who.int/occupational\\_health/globstrategy/en/index4.html](http://www.who.int/occupational_health/globstrategy/en/index4.html)
- [26] Şimşek C. İşyeri ve Sağlık.  
<http://www.ikademi.com/guvenligi-isci-sagligi/204-isyeri-vesaglik.html?langid=1>
- [27] Çakıroğlu N. İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi Kapsamında Risk Analizi, Denetim ve Bir Firma Uygulaması (Tez). İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi; 2007.
- [28] Meslek Hastalıkları ve Tehlike Tanımları.  
<http://www.wellpoint.com.tr/wellpoint-makaleler/109-meslek-hastalklar-ve-tehlike-tanmlar.html>
- [29] Sosyal Güvenlik Kurumu İstatistik Yıllıkları (2007-2010)  
<http://www.sgk.gov.tr/wps/portal/tr/kurumsal/istatistikler>
- [30] Durmuş A. İş Güvenliği ve İşçi Sağlığı Ders Notları.  
[http://www.bafrakidem.org/kitap/kitap\\_icerikleri/is%20g%C3%BCvenligi%20ve%20i%20sci%20sagligi.pdf](http://www.bafrakidem.org/kitap/kitap_icerikleri/is%20g%C3%BCvenligi%20ve%20i%20sci%20sagligi.pdf)
- [31] Çalışma Gücü ve Meslekte Kazanma Gücü Kaybı Oranı Tespit İşlemleri Yönetmeliği. R.G: 27021, Tarih: 11.10.2008
- [32] Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı. Meslek Hastalıkları Rehberi. Ankara: İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü; 2011.
- [33] ILO. ILO List of Occupational Diseases (Revised) 2010.
- [34] Türk Tabipleri Birliği. Sağlık Çalışanlarının Meslek Riskleri. 1. Basım. Ankara: Türk Tabipleri Birliği Yayınları, 2008: 5-22.
- [35] Ofis Ortamında Çalışmanın Tehlikeleri.  
<http://www.sagliksitiniz.com/ofis-ortaminda-calismanin-tehlikeleri.html>
- [36] Smart Workplace Hygiene.

[http://www.healthycleaning101.org/english/SDAC\\_handwork.html](http://www.healthycleaning101.org/english/SDAC_handwork.html)

- [37] International Labour Organization. Encyclopaedia of Occupational Health and Safety. 4<sup>th</sup> Edition.
- [38] 4857 Sayılı İş Kanunu. R.G: 25134, Tarih: 22.05.2003
- [39] İş Sağlığı ve Güvenliği Kurulları Hakkında Yönetmelik. R.G: 25426, Tarih: 07.04.2004.
- [40] Kanserojen ve Mutajen Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik. R.G: 25328, Tarih: 26.12.2003.
- [41] Gebe veya Emziren Kadınların Çalıştırılma Şartlarıyla Emzirme Odaları ve Çocuk Bakım Yurtlarına Dair Yönetmelik. R.G: 25522, Tarih: 14.07.2004.
- [42] European Agency for Safety and Health at Work. Occupational Health and Safety Risks in the Healthcare Sector.  
<http://osha.europa.eu/en/news/eu-occupational-health-and-safety-risks-in-the-healthcare-sector-guide-to-prevention-and-good-practice>
- [43] Umumi Hıfzısıhha Kanunu. R.G: 1489, Tarih: 06.05.1930.
- [44] Erkan N. Verimlilik, Sağlık ve Güvenlik için İnsan Faktörü Mühendisliği Ergonomi, Ankara, 2003.
- [45] Health and Safety Executive. Biological Agents: Managing the Risks in Laboratories and Healthcare Premises.  
<http://www.hse.gov.uk/biosafety/biologagents.pdf>
- [46] Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Bal Sektörü için İyi Hijyen Uygulamaları Rehberi, 2009.  
[http://www.ggd.org.tr/resim2/bal\\_hijyen\\_kitabi\\_2009.pdf](http://www.ggd.org.tr/resim2/bal_hijyen_kitabi_2009.pdf)
- [47] Personel Hijyeni [www.gidahatti.com/hijyen/16.doc](http://www.gidahatti.com/hijyen/16.doc)
- [48] Son C., Chuck T., Childers T., Usiak S., Dowling M., Andiel C. et. al. Practically Speaking: Rethinking Hand Hygiene Improvement Programs in Health Care Settings. 2011; 39:716-24.

- [49] Ural S. İş Hijyeni ve Disiplinler Arası Çalışmanın Önemi.  
<http://www.riskanaliz.net/is-hijyeni-ve-disiplinlerarasi-calismanin-onemi/>
- [50] Spellman F.R. Industrial Hygiene Simplified: A Guide to Anticipation, Recognition, Evaluation and Control of Workplace Hazards, Government Institutes/Scarecrow Press, Lanham, 2006.
- [51] Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı. KOBİ'ler için İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Rehberi, Risk Değerlendirmesi, İSG Performans İzleme ve Sağlık Tehlikeleri Maden Sektörü, İSGİP, Ankara, 2012.
- [52] Occupational Health and Safety Administration. Risk Assessment for Biological Agents.  
<http://osha.europa.eu/en/publications/e-facts/efact53>
- [53] Council Directive 92/85/EEC of 19 October 1992 Concerning the Implementation of Measures to Encourage Improvements in the Safety and Health of Pregnant Workers, Workers Who Have Recently Given Birth and Women Who are Breastfeeding.
- [54] Council Directive 94/33/EC on the Protection of Young People at Work.
- [55] Etüv ve İnkübatör Çeşitlerine Genel Bakış.  
<http://www.labomar.net/etuv.html>
- [56] Milli Eğitim Bakanlığı. Gıda Teknolojisi. Konserve Üretimi 2. Ankara, 2010.  
<http://hbogm.meb.gov.tr/modulerprogramlar/kursprogramlari/gida/moduller/KonserveUretimi2.pdf>



# ÖZGEÇMİŞ

## **Kişisel Bilgiler:**

**Adı Soyadı:** Şengül COŞAR

**Doğum Yeri ve Tarihi:** YOZGAT / 01.04.1980

**E-Posta:** [scosar@csgb.gov.tr](mailto:scosar@csgb.gov.tr), [ranacosar@yahoo.com](mailto:ranacosar@yahoo.com)

## **Eğitim Bilgileri:**

**Lise:** Özel Coşkun Kız Lisesi (1994-1998)

**Lisans:** Çevre Mühendisliği / Selçuk Üniversitesi (1999-2003)

**Yüksek Lisans:** Çevre Mühendisliği / Yıldız Teknik Üniversitesi (2004-2007)

Maden Mühendisliği / İstanbul Teknik Üniversitesi (2004-2006)

**Doktora:** Çevre Mühendisliği / Hacettepe Üniversitesi (2009- )

**Ödüller:** TÜBİTAK Biyoloji Olimpiyatı - Gümüş Madalya (1995)

**Bildiri:** Demir Konsantrelerinin Peletlenmesinde Bor Mineralleri ve Atıklarının Kullanılması, Maden Sempozyumu, Yunanistan, 2005.

## **Yabancı Dil:**

İngilizce (İyi seviyede-okuma, yazma, konuşma)

## **İş Tecrübeleri:**

1) Alper Fındık ve Gıda San. Ltd. Şti. (2007-2008 / İhracat Sorumlusu / Zonguldak)

2) Erçal Fındık Otomotiv San. A.Ş. (2008-2009 / İhracat Sorumlusu / Zonguldak)

3) Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü (2009 - )

## **Kurs ve Eğitim Bilgileri:**

1) İngilizce Kursu (2003 / Tömer / Konya)

2) Autocad Kursu (2003 / Selçuk Üniversitesi / Konya)

3) OHSAS 18001 Eğitimi (2005 / Çevre Mühendisleri Odası / İstanbul)

4) Eğiticilerin Eğitimi (2010 / Ankara)

5) Makine Koruyucu Ekipmanları Uygulama Metodlarının İzlenmesi (17-19 Aralık 2009 / Avusturya)

6) Şirketler İçin Önlemenin Getirisinin Hesaplanması Eğitimi (3-4 Haziran 2010 / Almanya)

7) Hasta Bina Sendromu (27 Eylül-1 Ekim 2010 / İsveç)

8) Türkiye'deki İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Koşullarının İyileştirilmesi Projesi (9-17 Aralık 2010 / İngiltere)

9) Türkiye'deki İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Koşullarının İyileştirilmesi Projesi (29 Mayıs-11 Haziran 2011/ Fransa)

10) İş Sağlığı ve Güvenliği Eğiticilerinin Eğitimi (4-14 Ekim 2011 / Almanya)

11) Kimyasal Maddelerin Risk Değerlendirmesi ve Biyolojik Olarak İzlenmesi (2-4 Kasım 2011 / Romanya)