Bu kitaba sığmayan daha neler var!

2023 Eğitim Vizyonu

Karekodu okut, bu kitapla ilgili EBA içeriklerine ulaş!

BU DERS KİTABI MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞINCA ÜCRETSİZ OLARAK VERİLMİŞTİR.
PARA İLE SATILAMAZ.

ISBN: 978-975-11-5706-5

Bandrol Uygulamasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmeliğin Beşinci Maddesinin İkinci Fıkrası Çerçevesinde Bandrol Taşıması Zorunlu Değildir.

GIDA HİJYENİ VE SANİTASYON - 9

GIDA TEKNOLOJİSİ ALANI

MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ

GIDA HİJYENİ VE SANİTASYON

DERS KİTABI

9

TÜRKİYE CUMHURİYETİ MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI

MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ

GIDA HİJYENİ VE SANİTASYON

9

DERS KİTABI

YAZARLAR

Fatma Sema AKSOY

Hatice ÖZDEMİR

Şerife Ayça BARAN

Devlet Kitapları

MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI YAYINLARI 7547
YARDIMCI VE KAYNAK KİTAPLAR DİZİSİ 1587

Her hakkı saklıdır ve Millî Eğitim Bakanlığına aittir.
Kitabın metin, soru ve şekilleri kısmen de olsa hiçbir surette alınıp yayımlanamaz.

HAZIRLAYANLAR

DİL UZMANI
Serap DEĞİRMENCİOĞLU

GÖRSEL TASARIM UZMANI
Nazlı ORTAN ÖZGÜR

ISBN: 978-975-11-5706-5

Millî Eğitim Bakanlığının 24.12.2020 gün ve 18433886 sayılı oluru ile Meslekî ve Teknik Eğitim Genel Müdürlüğünce öğretim materyali olarak hazırlanmıştır.

İSTİKLÂL MARŞI

Korkma, sönmez bu şafaklarda yüzen al sancak;
Sönmeden yurdumun üstünde tüten en son ocak.
O benim milletimin yıldızıdır, parlayacak;
O benimdir, o benim milletimindir ancak.

Çatma, kurban olayım, çehreni ey nazlı hilâl!
Kahraman ırkıma bir gül! Ne bu şiddet, bu celâl?
Sana olmaz dökülen kanlarımız sonra helâl.
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl.

Ben ezelden beridir hür yaşadım, hür yaşarım.
Hangi çılgın bana zincir vuracakmış? Şaşarım!
Kükremiş sel gibiyim, bendimi çiğner, aşarım.
Yırtarım dağları, enginlere sığmam, taşarım.

Garbın âfâkını sarmışsa çelik zırhlı duvar,
Benim iman dolu göğsüm gibi serhaddim var.
Ulusun, korkma! Nasıl böyle bir imanı boğar,
Medeniyyet dediğin tek dişi kalmış canavar?

Arkadaş, yurduma alçakları uğratma sakın;
Siper et gövdeni, dursun bu hayâsızca akın.
Doğacaktır sana va'dettiği günler Hakk'ın;
Kim bilir, belki yarın, belki yarından da yakın.

Bastığın yerleri toprak diyerek geçme, tanı:
Düşün altındaki binlerce kefensiz yatanı.
Sen şehit oğlusun, incitme, yazıktır, atanı:
Verme, dünyaları alsan da bu cennet vatanı.

Kim bu cennet vatanın uğruna olmaz ki feda?
Şüheda fışkıracak toprağı sıksan, şüheda!
Cânı, cânânı, bütün varımı alsın da Huda,
Etmesin tek vatanımdan beni dünyada cüda.

Ruhumun senden İlâhî, şudur ancak emeli:
Değmesin mabedimin göğsüne nâmahrem eli.
Bu ezanlar -ki şehadetleri dinin temeli-
Ebedî yurdumun üstünde benim inlemeli.

O zaman vecd ile bin secde eder -varsa- taşım,
Her cerîhamdan İlâhî, boşanıp kanlı yaşım,
Fışkırır ruh-ı mücerret gibi yerden na'şım;
O zaman yükselerek arşa değer belki başım.

Dalgalan sen de şafaklar gibi ey şanlı hilâl!
Olsun artık dökülen kanlarımın hepsi helâl.
Ebediyyen sana yok, ırkıma yok izmihlâl;
Hakkıdır hür yaşamış bayrağımın hürriyyet;
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl!

Mehmet Âkif Ersoy

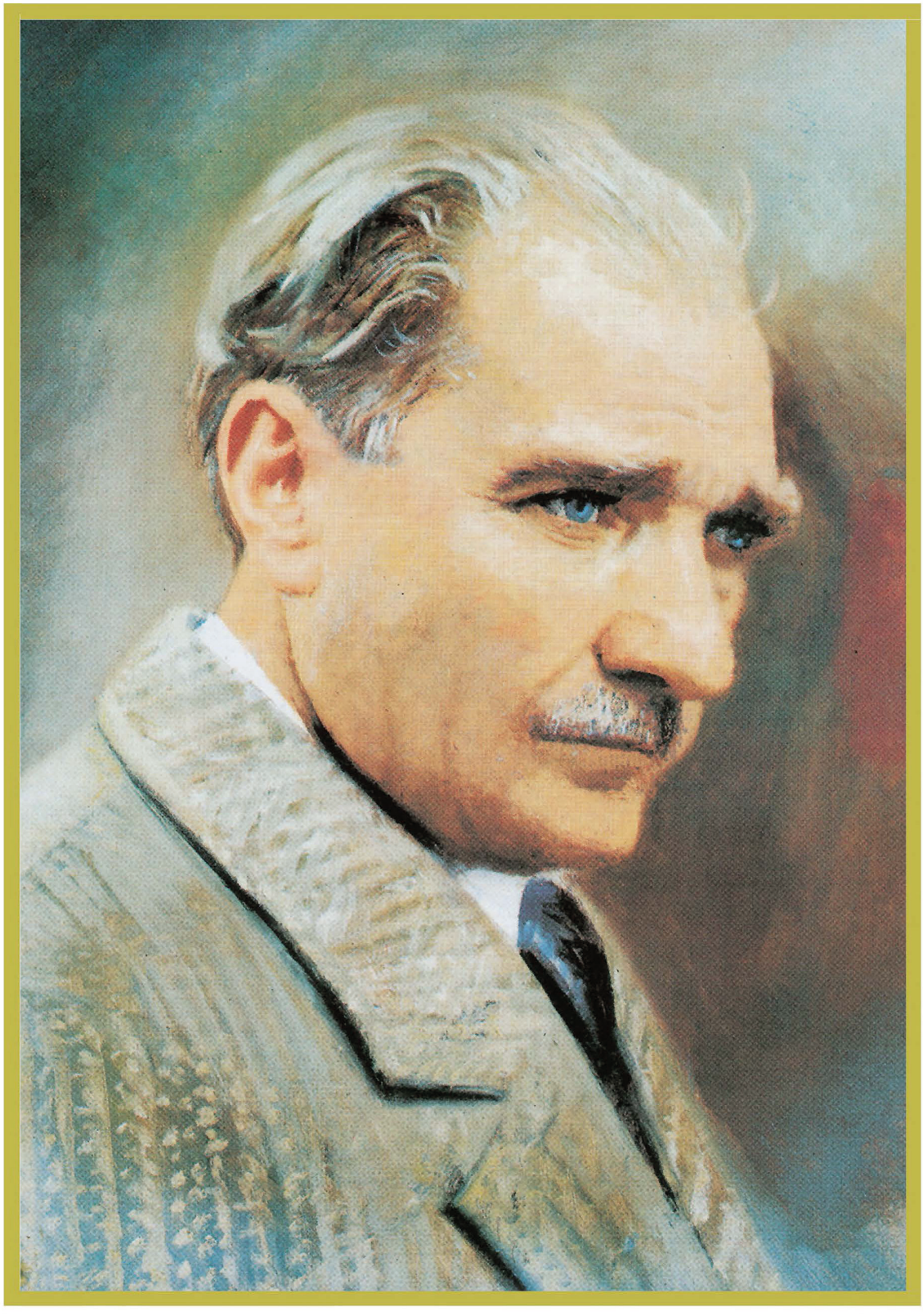
GENÇLİĞE HİTABE

Ey Türk gençliği! Birinci vazifen, Türk istiklâlini, Türk Cumhuriyetini, ilelebet muhafaza ve müdafaa etmektir.

Mevcudiyetinin ve istikbalinin yegâne temeli budur. Bu temel, senin en kıymetli hazinendir. İstikbalde dahi, seni bu hazineden mahrum etmek isteyecek dâhilî ve hâricî bedhahların olacaktır. Bir gün, istiklâl ve cumhuriyeti müdafaa mecburiyetine düşersen, vazifeye atılmak için, içinde bulunacağın vaziyetin imkân ve şeraitini düşünmeyeceksin! Bu imkân ve şerait, çok namüsait bir mahiyette tezahür edebilir. İstiklâl ve cumhuriyetine kastedecek düşmanlar, bütün dünyada emsali görülmemiş bir galibiyetin mümessili olabilirler. Cebren ve hile ile aziz vatanın bütün kaleleri zapt edilmiş, bütün tersanelerine girilmiş, bütün orduları dağıtılmış ve memleketin her köşesi bilfiil işgal edilmiş olabilir. Bütün bu şeraitten daha elîm ve daha vahim olmak üzere, memleketin dâhilinde iktidara sahip olanlar gaflet ve dalâlet ve hattâ hıyanet içinde bulunabilirler. Hattâ bu iktidar sahipleri şahsî menfaatlerini, müstevlîlerin siyasî emelleriyle tevhit edebilirler. Millet, fakr u zaruret içinde harap ve bîtap düşmüş olabilir.

Ey Türk istikbalinin evlâdı! İşte, bu ahval ve şerait içinde dahi vazifen, Türk istiklâl ve cumhuriyetini kurtarmaktır. Muhtaç olduğun kudret, damarlarındaki asil kanda mevcuttur.

Mustafa Kemal Atatürk



MUSTAFA KEMAL ATATÜRK

İÇİNDEKİLER

KİTABI TANIYALIM **11**

1. ÖĞRENME BİRİMİ

GIDA ENDÜSTRİSİNDE HİJYEN VE SANİTASYON **12**

1.1. GIDA İŞLEME SEKTÖRÜ **14**
1.1.1. 21. Yüzyılda Güvenli Gıda 16
1.1.2. Gıda İşleme Sektörünün Yapısı 16
1.1.3. Gıda İşletmesi Kuruluş Yeri Seçimi 18
1.1.4. Personel Seçimi 21
Ölçme ve Değerlendirme 1 ..... **22**

1.2. KİŞİSEL HİJYEN **24**
1.2.1. Hijyen Kavramı 24
1.2.2. Sanitasyon Kavramı 26
1.2.3. Yönetimin Sorumluluğu 26
1.2.4. Personel Hijyeni 27
1.2.5. Hastalıkların Kontrolü 38
1.2.6. Gıda Kaynaklı Salgın Oluşumu 40
Ölçme ve Değerlendirme 2 ..... **44**

1.3. İŞLETME HİJYENİ **48**
1.3.1. Bina Özellikleri 49
1.3.2. Ekipman Özellikleri 54
1.3.3. Havalandırma 55
1.3.4. Aydınlatma 57
1.3.5. Depolar 57
1.3.6. Koruyucu Giysi ve Ekipman 60
1.3.7. İş Kazaları ve İlk Yardım Malzemeleri 63
Ölçme ve Değerlendirme 3 ..... **66**

2. ÖĞRENME BİRİMİ

TEMİZLİK VE DEZENFEKSİYON MALZEMELERİ **68**

2.1. TEMİZLİK VE TEMİZLEME MADDELERİ **70**
2.1.1. Temizlik Çeşitleri 71
2.1.2. Temizlik Maddeleri 74
2.1.3. Temizlik Maddelerini Saklama Koşulları 79
2.1.4. Temizlik ve Dezenfeksiyon Aşamaları 79
2.1.5. Temizlik Sırasında Uyulması Gereken Kurallar 80

2.2. DEZENFEKSİYON VE DEZENFEKTANLAR **81**
2.2.1. Dezenfeksiyon Yöntemleri 82
2.2.2. Dezenfektanlar 83
2.2.3. CIP ve COP Sistemleri 90
Ölçme ve Değerlendirme **95**

3. ÖĞRENME BİRİMİ

ATIKLARIN UZAKLAŞTIRILMASI VE HAŞERELERLE MÜCADELE 98

3.1. GIDA ENDÜSTRİSİNDE ATIK MADDELER 100
3.1.1. Kirlilik Dereceleri 101
3.1.2. Katı ve Sıvı Atıkların Arıtılması 103

3.2. GIDA İŞLETMELERİNDE HAŞERELERLE MÜCADELE 111
3.2.1. Böcekler ve Sinekler 112
3.2.2. Kemirgenler 116
3.2.3. Kuşlar 117
3.2.4. Haşere İlaçlarının Kullanımı 118
Ölçme ve Değerlendirme 120

4. ÖĞRENME BİRİMİ

SU VE HAVA HİJYENİ 122

4.1. SU HİJYENİ 124
4.1.1. Suyun Tanımı ve Önemi 124
4.1.2. Suyun Canlılardaki İşlevi 125
4.1.3. Gıda Endüstrisinde Suyun Önemi 125
4.1.4. Suyun Özellikleri 126
4.1.5. Su Kalitesini İyileştirme Yolları 134
4.1.6. Su Depolarının Temizlik ve Dezenfeksiyonu 139
4.1.7. Su Kaynaklı Hastalıklar 140

4.2. HAVA HİJYENİ 142
4.2.1. Hava Kaynakları 143
4.2.2. Kontaminasyon Kaynakları 144
Ölçme ve Değerlendirme 146

5. ÖĞRENME BİRİMİ

GIDA ENDÜSTRİSİNDE KALİTE YÖNETİM SİSTEMLERİ 148

5.1. ULUSLARARASI KALİTE YÖNETİM SİSTEMLERİ 150
5.1.1. Kalite Kavramı 151
5.1.2. Standart ve Standardizasyon 152
5.1.3. Ön Gereksinim Programları (GMP ve GHP) 157
5.1.4. HACCP 158

5.2. ULUSAL KALİTE YÖNETİM SİSTEMLERİ 168
5.2.1. Türk Standartları Enstitüsü (TSE) Standartları 170
5.2.2. CE İşareti 174
5.2.3. Metroloji 174
5.2.4. Kalibrasyon 174
5.2.5. Akreditasyon 175
Ölçme ve Değerlendirme 178

KAYNAKÇA 181

CEVAP ANAHTARI 186

KİTABIMIZI TANIYALIM

Öğrenme biriminin adını ve numarasını gösterir.

Öğrenme biriminin adını ve konuya uygun görseli gösterir.

Öğrenilmesi hedeflenen kavramları gösterir.

Öğrenme kazanımlarını gösterir.

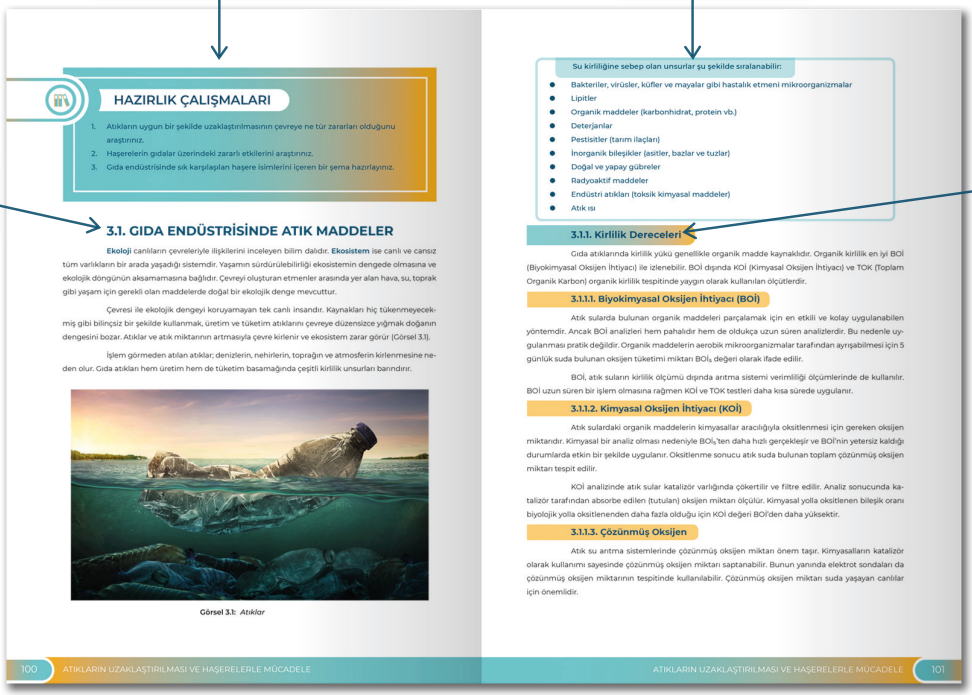
Öğrenme birimindeki konuları gösterir.

Öğrenme birimine hazırlık çalışmasını gösterir.

Önemli bilgileri gösterir.

Konu başlığını gösterir.

Alt başlıkları gösterir.



1

ÖĞRENME BİRİMİ

GIDA ENDÜSTRİSİNDE HİJYEN VE SANİTASYON

TEMEL KAVRAMLAR

- Gıda
- Gıda hijyeni ve sanitasyonu
- Gıda işleme sektörü
- Tarladan çatala gıda güvenliği
- İşletmelerde hijyen ve sanitasyon
- Kişisel hijyen

Bu öğrenme biriminde;

- Gıda sektöründe hijyen ve sanitasyonun önemini açıklamayı,
- Kişisel hijyen uygulamalarını sıralamayı,
- Hijyenik tasarım prensiplerine uygun gıda işletmesini tarif etmeyi **öğreneceksiniz.**

1. ÖĞRENME BİRİMİ

GIDA ENDÜSTRİSİNDE HİJYEN VE SANİTASYON

KONULAR

1. GIDA İŞLEME SEKTÖRÜ
2. KİŞİSEL HİJYEN
3. İŞLETME HİJYENİ

HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

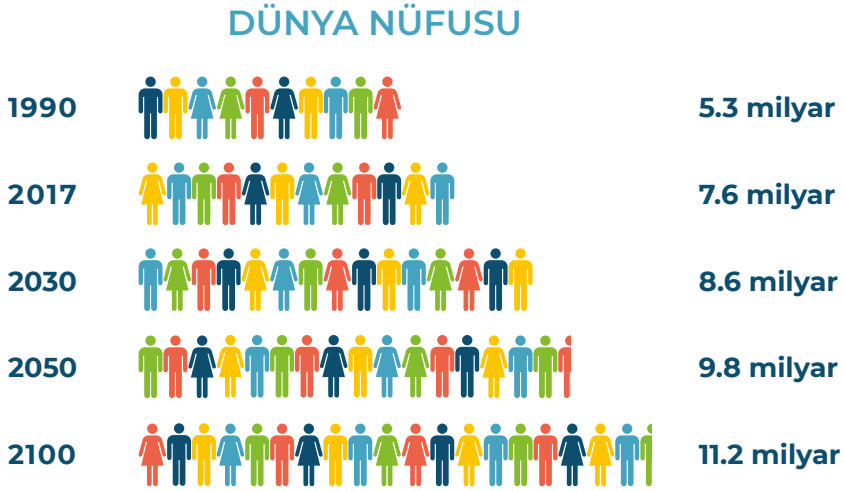
1. **Güvenli gıda sizce nasıl olmalıdır?**
2. **Bir gıda işletmesi kuracak olsanız işletmenizi kuracağınız bölgede ve işletme kurulumunda nelere dikkat edersiniz?**
3. **Kişisel hijyen uygulamalarını sıralayınız.**
4. **Bir gıda işletmesinde çalışıyor olsanız kendi sağlığınızı nasıl korursunuz ve üretilen gıdanın sağlıklı ve güvenilir olarak tüketime sunulması için nelere dikkat edersiniz?**

1.1. GIDA İŞLEME SEKTÖRÜ

Gıda endüstrisi, insanlığın en temel ihtiyaçlarından biri olan güvenli ve besleyici gıda ihtiyacını karşılar. Dünyanın en büyük endüstrilerinden biri olan gıda sektörü, her zaman ve her koşulda dinamik bir sektör olmuştur. Güvenli gıda üretimi için tarladan çatala kadar bilim ve teknolojinin uygulanması gerekir.

Güvenli ve besleyici gıda ihtiyacı da küresel nüfus ile beraber hızla artmaktadır. Dünya nüfusunun 2030'da 8.6 milyara, 2050'de 9.8 milyara, 2100'de ise 11.2 milyara ulaşacağı tahmin edilmektedir (Grafik 1.1).

Gıda endüstrisi topluma güvenli ve besleyici gıda sağlamaya çalıştığı için genellikle ülkelerdeki en büyük işveren ve imalat sektörlerinden biridir. Dünya genelinde hızlı ve sürekli nüfus artışı da bu durumun daha da devam edeceği anlamına gelir. Gıda ham maddelerinin yetiştirildiği araziler sınırlıdır. Nüfus artışı nedeniyle arazi kaynakları üzerinde verimliliğin artırılmasına yönelik çalışmalar yapılmasının



Grafik 1.1: *2100 yılına kadar tahmini dünya nüfusu*

gerekli olacağı düşünülmektedir. Sınırlı olan kaynakları verimli kullanmak gerektiğinden gıda hijyeni ve sanitasyon kurallarına uyarak güvenli gıda üretmenin önemi artmıştır. Bunu sağlayacak olanlar da gıda çalışanlarıdır.

Tarım ve gıda tedarik zincirinin veya diğer bir deyişle "gıda sistemi" zincirinin temel yönleri şu şekilde sıralanır:

- Tarım ve hayvancılık
- Taşıma ve dağıtım
- Gıda işleme ve imalat
- Gıda satıcıları, perakendeciler (mağazalar ve süpermarketler), gıda satış yerleri (restoranlar, kantinler), gıda pazarları ve tüketiciler

Gıda tedarik zincirinin, insanın sağlığı ve refahı için her zaman kritik öneme sahip olmasının yanında, sektörde önemli miktarda ticari çıkar da söz konusudur (Görsel 1.1). Dolayısıyla yiyecek ve içecek üreticileri; yerel, ulusal ve küresel düzeyde ekonomik ve sosyal açıdan çok önemli bir etkiye sahiptir.

Görsel 1.1: *Gıda tedarik zinciri*

Gıda üretim sisteminin tüm bölümleri aşağıdaki hizmetlere gereksinim duyar:

- Ham madde üreticileri
- Ekipman üreticileri
- Teknoloji sağlayıcıları
- Enerji ve su
- Paketleme işletmeleri
- Atık ve geri dönüşüm hizmetleri
- Taşıma, nakliye ve depolama

Gıda endüstrisi imalat işletmeleri; çiftliklerden ve birincil üretim işletmelerinden elde edilen ürünleri birleştirir, bitmiş ambalajlı ürünün perakendeciler aracılığıyla son tüketiciye ulaşmasından önce gıda maddelerini işler ve gıdaya değer katar.

Gıda sektörü; sebze ve meyveler, et ve et ürünleri, süt ve süt ürünleri, tahıl ürünleri, yumurta, baharat, şeker, yağ, hazır yemek, konserveler ve içeceklere kadar çok geniş bir ürün çeşidine sahiptir.

1.1.1. 21. Yüzyılda Güvenli Gıda

20. yüzyılın sonunda büyük çaplı salgınlar, yeni gıda kaynaklı hastalıklar, patojenler (hastalık yapıcı mikroorganizmalar) ve kimyasal tehlikeler ortaya çıkmıştır. Medya tarafından yaygın olarak bildirilen endişe verici bu olaylar da insanlar arasında güvensizlik hissini artırmıştır. Bu durum elbette ki birçok farklı faktörün etkisiyle meydana gelmiştir.

Bu durumu etkileyen başlıca faktörler şunlardır:

- Tarımsal üretimin sanayileşmesi
- Seri üretimin artması
- Gıda işletmelerinin sayısının artması
- İthal gıda maddelerindeki sayının ve çeşitliliğin artması, ticaretin serbestleştirilmesi
- Turizm
- Yaşam tarzının değişmesi ve kentleşme
- Gıda tüketim şeklinde ve gıda hazırlama uygulamalarında meydana gelen değişiklikler

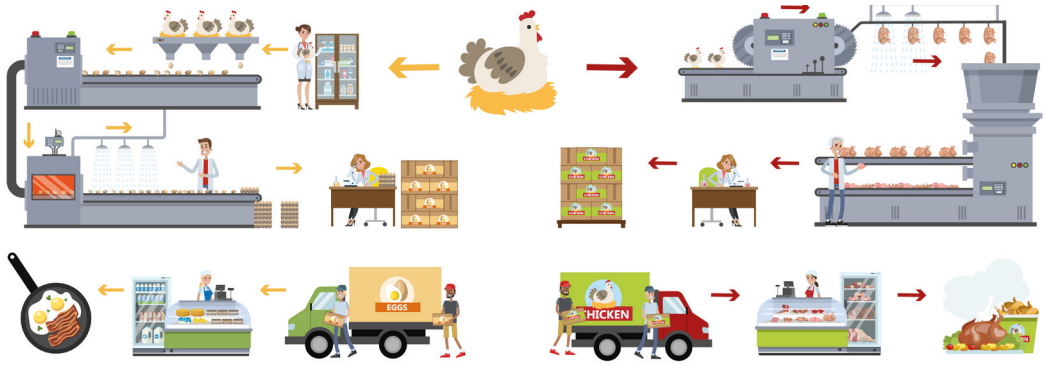
Bunların çoğu, artan dünya nüfusuna ve şehirleşen yaşam şekline olumlu yönde hizmet etmektedir. Ancak birçok yeni gelişmede olduğu gibi gıda endüstrisindeki değişim ve gelişim de yeni riskleri ve gıda güvenliği problemlerini beraberinde getirmiştir.

Tüketiciler; çeşitliliğin yanında daha kaliteli, daha taze, güvenli ve daha etik gıda üretimi uygulamalarını ister. Bu nedenle 21. yüzyıl, gıda endüstrisinde yeni bir dönemin başlangıcıdır. Yeni yüzyılda gıda endüstrisi, hükûmetlerin yasal denetimindedir ayrıca sosyal medyanın etkisiyle tüketici algısı yönünden de mercek altındadır.

1.1.2. Gıda İşleme Sektörünün Yapısı

Beslenme; toplum sağlığını korumada, ülke ekonomisinde ve ülkenin kalkınmasında önemli olan temel işlemlerden biridir. Bu işlevi sağlayan besin elementleri ile besin elementlerini içeren işlenmiş ve doğal hâldeki hayvansal, bitkisel ve sentetik kökenli, yenilebilir ve içilebilir nitelikli maddeler **gıda** olarak tanımlanır.

Tarım ve hayvancılık sektöründen sağladığı bitkisel ve hayvansal ham maddeyi alıp bir veya birden fazla işlem uygulayarak raf ömrü uzun ve tüketime hazır ürünlere dönüştüren sanayi koluna **gıda işleme sektörü** adı verilir (Görsel 1.2).



Görsel 1.2: *Gıda işleme sektörü*

Gıda işleme sektörü geniş bir alana sahiptir. İçinde birbirinden farklı özellik taşıyan alt dallar vardır. Bu sektörlerin genelinde yiyecekler ham madde hâlinde alınır, işlenir ve paketlendikten sonra insanların tüketimine sunulur.

Gıda sektörünün alt dalları temel olarak şu şekilde sıralanabilir:

- Taze et ve et ürünlerinin üretimi ve işlenmesi
- Balık, kabuklu deniz hayvanları ve yumuşakçaların üretimi ve işlenmesi
- Sebze ve meyvelerin üretimi ve işlenmesi
- Bitkisel ve hayvansal sıvı ve katı yağların üretimi ve işlenmesi
- Süt ve süt ürünlerinin üretimi ve işlenmesi
- Tahıl ürünlerinin üretimi ve işlenmesi
- İçecek ürünlerinin üretimi ve işlenmesi

1.1.2.1. Gıda İşleme Sektörünün Genel Fiziki Organizasyonu

Üretim yapılan bir gıda işletmesi belli başlı bölümlere ayrılmıştır. Ayrılan bu bölümler, iş akışının düzenli olmasını sağladığı gibi güvenli gıda üretimi açısından da önemlidir.

Gıda işletmelerinde bulunan temel bölümler şunlardır:

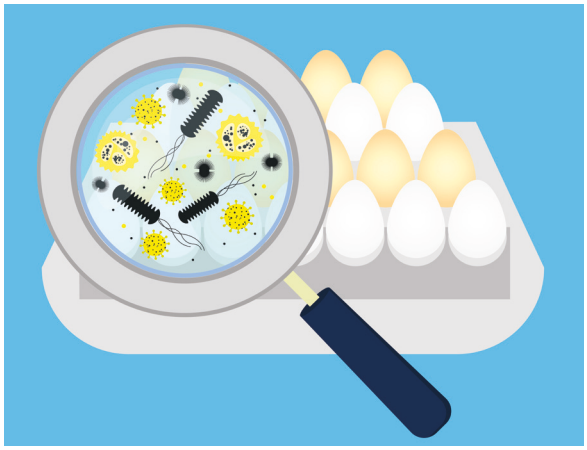
- Üretim alanı
  1. Ön işlem alanı
  2. Gıda işleme alanı
  3. Paketleme alanı
- Depolar
  1. Kuru gıda depoları
  2. Soğuk depolar
  3. Üretimde kullanılan yardımcı maddelerin deposu
  4. Temizlik malzemeleri deposu
  5. Atık madde deposu
- Laboratuvar & AR-GE (Araştırma Geliştirme)
- İdari bölüm
- Sosyal alanlar
  1. Lavabolar
  2. Soyunma odaları
  3. Dinlenme alanları
  4. Yemekhane
- İşletme çevresi

1.1.2.2. Gıda İşleme Sektöründe Hijyen ve Sanitasyon

Gıdalar insanlar tarafından tüketilen, yaşamı ve sağlığı doğrudan etkileyen maddelerdir. Dengesiz beslenme vücut gelişimini ve direncini olumsuz yönde etkiler. Bozuk, kirli ve mikroorganizmalar tarafından bulaşan gıdalar ise hem hastalıklara hem de ekonomik anlamda zarara neden olur.

İnsanlar, tarih boyunca gıdalarını korumaya ve bu gıdaları belirli bir süre dayandırmaya çalışmışlardır. Günümüzde de bir ürünün kaliteli sayılabilmesi için kaliteli ham maddeye sahip olması, iyi işlenmesi, temiz ve güvenli bir şekilde muhafaza edilmesi gerekir. Gıdaların, ham madde olarak ilk temin edildiği tarladan insanların son tüketeceği an olan çatala kadar sağlıklı ve güvenilir olarak tüketiciye ulaşması günümüzde **tarladan çatala gıda güvenliği** ilkesi olarak benimsenmiştir. Gıdalar, tarladan çatala bir zincir hâlinde işlenerek gelmekte ve zararlı etkenler bu zincirin her halkasında gıda güvenliğini tehdit etmektedir. İşte burada devreye işletme hijyen ve sanitasyonu girer.

İşletme hijyeni; gıda maddelerinin üretildiği, işlendiği, depolandığı, dağıtımının yapıldığı ve tüketiciye sunulduğu tüm aşamalarda ürün kalitesini ve insan sağlığını korumayı amaçlayan tüm uygulamalardır. **İşletmelerde sanitasyon** ise hijyenin sağlanması, uygulanması ve gerektiğinde tekrar geri kazanılması için uygulanacak tüm prensiplerdir. Gıda endüstrisinde hijyen ve sanitasyonun sağlanması ile üretimde verimlilik artar, yüksek kalitede, uzun süre bozulmadan dayanabilen ürünler üretilir (Görsel 1.3).



Görsel 1.3: *Gıda hijyeni*

Gıda işletmelerinde etkili bir hijyen ve sanitasyon programının sağlanmasıyla:

- Gıda işletmesindeki iş akışı, hijyen ve sanitasyona göre düzenlenmiş olduğu için düzenleyici birçok yasal kural ve gereksinimlere uyum kendiliğinden meydana gelir.
- Modern yöntemlerle daha etkili bir denetim sağlanır.
- Çalışanlar için rahat bir çalışma ortamı sağlanmış olacağından bu durumun üretim miktarına olumlu yansımaları olur.
- Gıda güvenliği ve sağlık garantisi sağlanarak gıda işletmesi kaynaklı olası bir salgın önlenmiş olur.
- Ürün kalitesi artar ve raf ömrü uzar.
- İşletme ekipmanının düzenli hijyen ve sanitasyonu ile arızalanma, tıkanma, aşınma vb. daha yüksek maliyete sebep olabilecek sorunların önü alınır.
- Tüketicinin aldatılması engellenir ve böylece karşılıklı güven ortamı oluşur.
- Gıda endüstrisi gelişir.
- İyi hijyen uygulamaları pazarlama ve reklam aracıdır.
- Uluslararası pazarda yer alabilmek ancak hijyen ve sanitasyon kurallarına uymakla sağlanır.

1.1.3. Gıda İşletmesi Kuruluş Yeri Seçimi

İşletme kuruluşunda kuşkusuz verilmesi gereken ilk karar kuruluş yeri seçimidir. Eğer kurulacak olan gıda işletmesi ise karar vermek için daha ayrıntılı düşünmek gerekir. Gıda sektörü doğrudan insan sağlığını ilgilendirdiği için hata kabul etmez. Bu açıdan kuruluş yerinin sağlıkla ilgili tasarım prensiplerine göre belirlenmesi ve inşa edilmesi gerekmektedir.

Gıda işletmesinin kurulduğu yer hijyen açısından tehdit oluşturacak çevresel unsurları barındırmamalı ve oluşabilecek tehditlere karşı önlem alınabilmelidir. Bu tehditler, haşerelerden diğer işletmelerin atıklarına kadar çok çeşitli sebepler ile meydana gelebilir. Ayrıca gerek ham madde gerekse de insan gücü kaynağı, gıda işletmesinin faaliyetlerinin uzun süre devam edebilmesi için önemlidir.

Kuruluş yeri seçiminde aşağıdaki sorulara cevap aramak faydalı olacaktır:

- Kurulacak olan gıda işletmesinin binası ve arazisi güvence altına alınabilir mi?
- Kurulacak olan gıda işletmesi, çevresindeki yerleşim alanlarına zarar verir mi?
- Gıda işletmesinin kurulmasının planlandığı yerde elektrik, su, gaz gibi yeterli kaynaklar var mı?
- Kurulacak olan gıda işletmesi için çevresindeki yerleşim yerlerinde yeterli iş gücü var mı?
- Kurulacak olan gıda işletmesinin alanı müşteriler ve tedarikçiler için dağıtım yerlerine yakın mı?
- Gerekirse gelecekte işletmeyi genişletmek için yeterli alan var mı?
- Gerekli olabilecek ekstra depolama alanına yeterli yakınlıkta mı?
- Gıda işletmesinin kurulacağı alanda herhangi bir doğal tehdit söz konusu mu?
- Gıda işletmesinin kurulacağı alanda herhangi bir kimyasal veya hijyenik tehdit söz konusu mu?

1.1.3.1. Kuruluş Yeri Seçiminde Etkili Faktörler

Kuruluş yeri, gıda güvenliği ve kalite yönetim sistemlerinin şartlarını sağlayabilmek ve bu durumu sürdürebilmek için gerekli kaynakları sağlayabilmelidir (Görsel 1.4). Bu kaynaklar kuruluş yeri seçiminde etkili olurken çevresel ve sosyolojik faktörler de karar verme sürecinde etkili olacaktır.

1.1.3.1.1. Ham Madde Temini

Kuruluş yeri seçiminde ilk düşünülmesi gereken kuşkusuz ham madde teminidir. Her gıda işletmesi, en kaliteli ham maddeyi mümkün olan en uygun maliyette ve en hızlı şekilde temin etmek ister. Ham maddenin işletmeye uzak olması, yüksek maliyete ve zaman kaybına neden olacağından kuruluş yeri seçiminde tercih edilmez. Örneğin çay fabrikaları çayın yetiştiği Doğu Karadeniz Bölgesi'nde, ayçiçeği yağı üretimi yapan fabrikalar da bu bitkinin yetiştiği Marmara Bölgesi'nde bulunmaktadır. Çabuk bozulabilecek ham maddeleri işleyerek üretim yapan bir işletme, kuruluş yeri olarak tüketiciye yakınlık yerine ham maddeye yakınlığı tercih etmelidir.

Görsel 1.4: *Gıda işletmesi ve çevresi*

1.1.3.1.2. Doğal Etkenler

Doğal etkenler içerisinde en önemli unsurlardan biri kuşkusuz sudur. Su, her canlının olduğu gibi işletmelerin de en temel ihtiyaçlarından biridir. Gerek gıda üretiminde gerekse hijyen sağlamada temiz nitelikli suyun yeterli miktarda elde edilebileceği bir kaynak bulunmalıdır. Bunun yanında çevrede bulunabilecek olan kimyasal sanayi, arıtma tesisi gibi işletmelerin kurulacak olan gıda işletmesini olumsuz yönde etkilemeyeceğinden, suyu ve toprağı kirletmeyeceğinden emin olmak gerekir.

İşletmenin bulunduğu ortamın temiz bir havaya sahip olması da diğer bir tercih sebebidir. Sıcaklık ve nem gibi iklim faktörleri de özellikle ham madde kalitesini ve depolama şartlarını yakından ilgilendirir.

Deprem, sel gibi doğal afetlerin oluşma riski göz önüne alınarak gıda işletmesinin kurulacağı bölgenin jeolojik yapısına dikkat edilmelidir.

1.1.3.1.3. İnsan Gücü

Üretimin olduğu her yerde insan gücüne ihtiyaç vardır. Bunun için nitelikli ve yeterli sayıda ara eleman istihdam etmek gerekir. İşletmeler, maliyeti düşünerek, iş gücünü daha ucuza sağlamak ister. Bunun sağlanması adına ulusal işletmeler, ülkelerinin çeşitli bölgelerinde; uluslararası çalışan işletmeler de daha ucuz insan gücü sağlamak adına çeşitli ülkelerde üretim tesisleri kurabilir.

1.1.3.1.4. Ulaşım

Ulaşım, işletmeye gelecek ve işletmeden gidecek her türlü madde ve insan gücü için ele alınması gereken bir konudur. Üretimde kullanılacak her türlü ham madde ve yardımcı maddenin işletmeye ulaştırılması ve hazır ürünün tüketiciye iletilmesi birer maliyet unsurudur. Aynı zamanda bu süreçte gerek ham madde ve yardımcı maddelerin gerekse de nihai ürünlerin ulaşımında kalite ve hijyenden ödün verilmemesi son derece önemlidir. Yeterli insan gücünün sağlanmasında yine ulaşım önem arz eder. İşletmenin uzak olduğu bölgelere ulaşım, servis araçlarıyla sağlanmalıdır. Eğer bu mümkün değilse işletme, yerleşim yerlerine ve toplu taşıma araçlarına yakın olmalıdır.

1.1.3.1.5. Pazar Yeri

Gıda maddesi üretiminde amaç, üretilen bir gıdayı ürün kalitesinden ödün vermeden en kısa zamanda tüketiciye ulaştırmaktır. Ürün niteliği pazar yerine yakınlık konusunda belirleyici olacaktır. Örneğin hazır yemek sektöründe olduğu gibi, çok miktarda ham madde sağlamanın gerekli olmadığı ve nakliye maliyetlerinin fazla olmadığı durumlarda tüketiciye yakınlık ön planda olmalıdır.

1.1.3.1.6. Hayvan ve Haşere Tehditleri

Özellikle şehir alanlarının dışında kurulacak olan gıda işletmeleri için hayvan ve haşere tehdidi söz konusu olabilir. Gıda işletmesinin yeri ve yapısı; doğrudan zararlıların (kemirgenler ve diğer küçük sürünen hayvanlar, kuşlar, böcekler), mikroorganizmaların, toz ve kir gibi diğer unsurların üretimi etkilemesine neden olur. Ortamdaki herhangi bir kontaminasyon (bulaşma) riski ne kadar yüksek olursa o ortamı güvenli hâle getirmek de o kadar zahmetli ve masraflı olur. Bu bakımdan risk taşımayan bölgeleri tercih etmek ekonomik açıdan daha uygundur. Elbette ki şehir alanlarının dışında kurulan işletmelerin de doğal yaşamdaki canlılar için tehlike oluşturması söz konusudur. Devletlerin politikaları şüphesiz bu riskleri önlemede etkili olacaktır.

1.1.3.1.7. Sosyolojik ve Politik Etkenler

Devletlerin politikaları, işletme kuruluş yeri seçiminde etkilidir. Belli bir ham maddenin işlenmesini teşvik etmek adına o ham maddenin bulunduğu bölgeye yatırım yapılmalı ve işletmeciler çeşitli teşviklerle özendirilmelidir. Yine belirli bir bölgedeki insan gücü için istihdam sağlanmalıdır. Ayrıca işletmeyi kuracak olan kişiler de sosyolojik dürtülerle belli bir bölgeye yönelebilir. Örneğin bir işletme kurucusu doğup büyüdüğü bölgeyi yatırım yapmak için tercih edebilir.

1.1.4. Personel Seçimi

Gıda işleme personeli, kalite ve gıda güvenliği konusunda doğrudan bir etkiye sahiptir. İşletmenin verimliliğini ve iyi üretim tekniklerine uygunluğunu sağlayacak olan personeldir. Çalışanların davranış ve alışkanlıkları işletme misyonunu doğrudan etkileyeceğinden personel alımında seçici olmak gerekir (Görsel 1.5).

Görsel 1.5: *Doğru personel seçimi*

İnsan en önemli kontaminasyon kaynağı olduğu için, özellikle gıda sektöründe, sağlıklı olan ve hastalık taşıyıcısı olmayan kişilerin çalıştırılması gerekir. İlk tercih edilecek kişiler, sağlık taramaları neticesinde gıda ile çalışmasında bir engeli olmayan kişilerdir. Hijyenin ve gıda güvenliğinin önemini kavramış kişilerin tercih edilmesi gıda işletmesinin yararına olacaktır. Bunun yanında temiz ve düzenli bir görünüşe sahip bireyler her zaman daha avantajlıdır. Temiz eller, düzgün ve kısa kesilmiş tırnaklar, temiz ve düzgün kıyafetler kişisel hijyenin bir göstergesidir. Personel, çalışma süresince kişisel hijyenine ve işletmenin hijyen prosedürlerine sadık kalması gerektiğini bilmelidir.

Ürün kalitesi ve başarılı bir güvenlik kontrolünün sağlanmasında iyi eğitimli ve motive olmuş personel, en önemli etkenlerden biridir. İşletmelerin, herhangi bir konuda personelden bir beklentisinin olabilmesi için personelini konu hakkında bilgilendirmesi, onlara gerekli eğitimi ve teknik donanımı sağlaması gerekir.

Gıda güvenliği bilincinin kazandırılmasında ilk adım eğitimdir. Personele verilecek olan eğitim, maliyetli görünse de uzun vadede ürün kalitesinin sağlanması açısından ve ekonomik yönden her zaman daha faydalı olacaktır. Elbette ki sürekliliğin sağlanmasında sadece bu yeterli olmaz. Personel, başında yetkili bir kişi olmadan kendi başınayken de bu ilkelere sadık kalması gerektiğini bilmelidir ancak bu şekilde hijyenik ve kaliteli gıda üretiminin sürdürülebilirliği sağlanır. Bunun için de çalışanların güvenli gıda kültürünü bilmesi ve çalıştığı işletmeyi benimsemesi gerekir. Çalıştığı yerde kendini değerli hisseden personel yaptığı işin önemini kavrar, tek başına çalışırken de kurallara sadık kalmaya çalışır.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 1

A) Aşağıdaki cümlelerin başına yargılar doğru ise "D" yanlış ise "Y" yazınız.

1. ( ) Dünya nüfusu azalma eğiliminde olduğu için gelecekte gıda kaynaklarının yeterli olmayacağı gibi bir endişe söz konusu olamaz.

2. ( ) Yeni yüzyılımızda tüketici algısı güvenli gıda uygulamaları isteme eğilimindedir.

3. ( ) Bozuk, kirli ve mikroorganizmalarca bulaşmış bir gıda sağlık problemlerine sebep olsa da ekonomik kayıplara neden olmaz.

4. ( ) Su, her canlının ihtiyacı olmakla beraber işletmelerin de en temel ihtiyaçlarından biridir.

5. ( ) Çabuk bozulabilecek ham maddeleri işleyerek üretim yapan bir işletme, kuruluş yeri olarak tüketiciye yakınlık yerine ham maddeye yakınlığı tercih eder.

B) Aşağıda boş bırakılan yerleri verilen bilgilere uygun şekilde doldurunuz.

1. Besin elementlerini içeren ve doğal hâldeki hayvansal, bitkisel ve sentetik kökenli yenilebilir ve içilebilir karakterli maddeler ..... olarak tanımlanır.

2. Tarım sektöründen sağladığı bitkisel ve hayvansal ham maddeyi alıp bir veya birden fazla işlem uygulayarak raf ömrü uzun ve tüketime hazır ürünlere dönüştüren sanayi koluna .....adı verilmektedir.

3. Gıdaların ham madde olarak ilk temin edildiği andan tüketileceği ana kadar sağlıklı ve güvenilir olarak ulaşması günümüzde ..... ile benimsenmiştir.

4. Gıda maddelerinin üretildiği, işlendiği, depolandığı, dağıtımının yapıldığı ve tüketiciye sunulduğu tüm aşamalarda ürün kalitesini ve insan sağlığını korumak amaçlı tüm uygulamalar ..... uygulamalarıdır.

5. İşletmelerde hijyenik uygulamaların sağlanması, uygulanması ve gerektiğinde tekrar geri kazanılması için uygulanacak tüm prensipler.....prensipleridir.

C) Aşağıdaki çoktan seçmeli soruları çözünüz.

1. **Aşağıdakilerden hangisi gıda işleme sektörünün alt dallarından biri <u>değildir?</u>**

A) Sebze ve meyvelerin üretimi ve işlenmesi
B) Süt ve süt ürünlerinin üretimi ve işlenmesi
C) Kimyasal madde üretimi
D) Tahıl ürünleri üretimi ve işlenmesi
E) İçecek ürünlerinin üretimi ve işlenmesi

2. Aşağıdakilerden hangisi gıda işletmelerinin temel bölümlerinden değildir?

A) Laboratuvar
B) Otopark
C) Depolar
D) Sosyal alanlar
E) Üretim alanı

3. Gıda işletmelerinde etkili bir hijyen ve sanitasyon programının sağlanmasıyla aşağıdakilerden hangileri de sağlanmış olur?

I. Yasalara uyum sağlanmış olur.
II. Ürünlerin olumsuz özellikleri maskelenmiş olur.
III. Ürün kalitesi ve raf ömrü artar.
IV. İyi hijyen uygulamaları pazarlama ve reklam aracıdır.
V. Yüksek maliyet sebebiyle işletmede ekonomik kayıplara yol açar.

A) I, II, III ve IV
B) I, II, IV ve V
C) III, IV ve V
D) II ve V
E) I, III ve IV

4. Bir gıda işletmesi için kuruluş yeri seçerken ilk olarak dikkate alınması gereken unsur aşağıdakilerden hangisidir?

A) Sağlıklı ve hijyenik bir ortamın sağlanabilir olması
B) Satış yerlerine yakın olması
C) Kolay ulaşılabilir olması
D) Doğa ile iç içe olması
E) Kendi memleketinde olması

5. Aşağıdakilerden hangisi 21. yüzyılda gıda kaynaklı yeni tehlikelerin oluşmasındaki etkenlerden biri değildir?

A) Seri üretim
B) Turizm
C) Kentleşme
D) Yeşil alanların artması
E) Gıda ham madde değişiklikleri

1.2. KİŞİSEL HİJYEN

Bir gıda işletmesi her ne kadar kalite standartlarına uygun, teknolojik ve hijyenik tasarlanmış olsa da bu sistemi işletecek ve devamlılığını sağlayacak olan en önemli unsur insandır. Kişisel hijyen, el temizliğinden genel sağlık durumuna kadar çok geniş bir alanı kapsar. Kişisel temizlik eğitimi önce aile-de başlar ve okulda devam eder. Hijyen bilgisi ve uygulamalarının çocukluk ve gençlik çağlarında yeterli seviyede kazanılması ve içgüdüsel olarak uygulanır hâle gelmesi sadece kişi ve çalışacağı iş yeri için değil toplum için de bir kazanç olur.

Kişisel hijyen, sağlıklı bir yaşam sürdürebilmenin ilk adımıdır. Hijyen, koruyucu hekimlik alanını kapsadığı için sadece kişisel temizliğe dikkat edilerek birçok enfeksiyon hastalığından korunmak mümkündür. Düzenli olarak yapılan kişisel temizlik sayesinde vücut yüzeyinde bakteri birikimi olmaz ve dolayısıyla da kötü kokular oluşmaz. Kas gerilimi azalır, kişi hem daha rahat hem daha diri bir görünüm ve duruş kazanır. Genel görünümün sağlıklı ve düzgün olması da kişinin öz güvenini artırır.

Temiz ve sağlıklı bir gıdanın patojen mikroorganizmalarla kirlenmesinin nedenlerinden biri kişisel temizlik kurallarına dikkat edilmemesidir. Sağlıklı olsa bile yeterli temizliğe sahip olmayan bir kişinin gıdaya veya gıdanın temas ettiği herhangi bir yüzeye dokunması bile kirlilik ve hastalık unsurlarını bulaştırmaya yeter. İşletme içerisinde amir ve yöneticiler de kendi temizlik alışkanlıkları ve davranışlarıyla çalışanlara örnek olmalıdır.

1.2.1. Hijyen Kavramı

Hijyen, sağlığa zarar verebilecek ortamlardan korunmak için yapılan uygulamalar ve alınan temizlik önlemlerinin tümüdür. Hijyen ayrıca insan sağlığının korunmasını, geliştirilmesini ve devamlılığını sağlanmayı amaçlayan bir bilim dalıdır. Hastalıkların sebeplerini araştırması ve bu hastalıkların ortadan kaldırılmasıyla ilgilendiği için koruyucu hekimlik alanını da kapsar. Hijyen kavramının temizliğin ötesinde bir kavram olduğu söylenebilir. Temizlik uygulamasıyla herhangi bir ortam veya yüzeydeki gözle görülebilen kirlilik unsurları; hijyen uygulamasıyla da herhangi bir ortam veya yüzeydeki sağlığa zarar veren tüm unsurlar ve mikroorganizmalar yok edilir.

Hijyen biliminin amacı doğrultusunda yapılan her uygulama hijyenik uygulamadır. Bu uygulamalar, her kurum ve kuruluşun niteliğine ve işleyişine göre farklılık gösterse de hepsinin ortak yönü toplum sağlığını korumaktır. Tüm toplumlarda sağlıklı bir yaşam sürdürmek temel amaçtır. Bir toplumun kalkınmasında, insanların sağlıklı bir yaşam sürmesi en önemli etkendir. Kişisel hijyene dikkat etmek ve yaşanılan çevrede hijyen kurallarına uymak toplum sağlığının temelini oluşturur. Birçok hastalık, sadece hasta olan bireyi değil çevresindeki kişileri de etkiler. Sağlıklı bir yaşam sürdürebilmek için düzenlenen bu hijyen kurallarının çoğu, esasında yapılması kolay ve günlük hayatın içerisinde olan uygulamalardır. Önemli olan bu hijyenik uygulamaların çeşitli yaşam alanları içinde uygulanabilir hâle getirilmesidir. Ayrıca bu uygulamalar, yapılması zorunlu kurallar gibi görülmeyip yaşam tarzı olarak benimsenmelidir.

Hijyen uygulamalarına dikkat edilmemesi durumunda enfeksiyona maruz kalınabilir. **Enfeksiyon**; bakteri, virüs, mantar gibi organizmaların vücuda girerek hücrelere tutunma sürecidir. Bu süreç bulaşma ile başlar. Bulaşanın patojen bir mikroorganizma olması durumunda hastalık meydana gelir. Üst solunum yolu rahatsızlığından ishale kadar birçok enfeksiyon hastalığının oluşmasının ve yayılmasının se-

bebi hijyen kurallarına yeteri kadar özen gösterilmemesidir. Bir kişide başlayan enfeksiyon, hijyene önem vermeyen bir toplumda kısa sürede büyük kitlelere yayılabilir.

Sadece hijyenik uygulamalara dikkat edilerek şunlar sağlanabilir:

- Birçok enfeksiyon hastalığının kontrolü sağlanabilir.
- İş sağlığı ve güvenliğiyle kazalardan korunmak kolaylaşır.
- Sağlıklı ve temiz yaşam alanları sağlanır.
- Kaliteli ve güvenli üretim yapılır.
- Toplum bilinci ve toplumun kültür seviyesi gelişir.

1.2.1.1. Gıda Hijyeni

Yaşamın her alanında önemli olan hijyen, konu gıda olduğunda hayati bir önem kazanır. İnsanlar, tükettikleri gıdaların güvenli ve tüketime uygun olmasını ister. Hükûmetlerin ve yöneticilerin yanında çiftçiler ve yetiştiriciler, üreticiler ve gıda işleyicileri, dağıtıcılar ve tüketiciler de dahil olmak üzere herkes, gıdanın güvenli ve tüketime uygun olmasını sağlamaktan sorumludur. Gıdalar; mikrobiyolojik, kimyasal ve fiziksel kirlilik gibi birçok nedene bağlı olarak tüketilemeyecek duruma gelebilir (Görsel 1.6). Bu durum gıda kirliliği olarak nitelendirilir.

Görsel 1.6: *Gıdaya uygulanan fiziksel temizlik işlemi*

Kirliliğe uğramış gıdaların tüketilemeyecek duruma gelmesi israfa ve ekonomik kayba sebep olur. Burada da devreye gıda hijyeni girer. **Gıda hijyeni**; gıdada oluşabilecek her türlü bozulma ve bulaşmayı önlemeyi, yani gıdanın sağlıklı, temiz, güvenilir ve kaliteli olmasını sağlamayı amaçlayan uygulamalardır.

İşletmelerde gıda hijyenini gerektiren durumlar:

- Gıda kayıplarının önlenmesi, dolayısıyla israfın önüne geçilmesi.
- Gıda kaynaklı zehirlenme ve enfeksiyonların önlenerek toplum sağlığının korunması.
- İş gücü ve ekonomik kayıpların önlenmesi.
- Kalite ve standardizasyonun sağlanması.
- Tüketici memnuniyetinin sağlanması.
- Üretici prestij ve itibarına hizmet.

Bir işletmenin gıda hijyenine uymaması durumunda karşılaştığı sorunlar:

- Ekonomik kayıplara uğramak.
- Prestij ve itibar kaybı.
- Müşteri kaybetmek.
- Yasal yaptırımlara maruz kalmak.
- Personelin motivasyonunu kaybetmesi.

1.2.2. Sanitasyon Kavramı

Sanitasyon; insan sağlığının korunmasını, iyileştirilmesini ve gerektiğinde tekrar kazanılmasını amaçlayan uygulamalı bir bilim dalıdır. Hijyen; sağlıklı, temiz ve kaliteli bir yaşamın ve sosyal ortamın sağlanması için yapılması gereken uygulamaları içerirken sanitasyon, bu konuda alınan önlemleri ve yapılan tüm çalışmaları kapsar. Ev, okul, çalışma ortamı ve çevre dahil her alana uygun sanitasyon programı geliştirilebilir.

1.2.2.1. Gıda Sanitasyonu

Gıda sanitasyonu; insan yaşamının temelini oluşturan gıda ihtiyacının karşılanmasında hijyenik koşullar sağlanarak yapılan sağlıklı ve güvenilir gıda üretimine denir. Gıdalar; ham madde, üretim, paketleme ve depolama gibi birçok aşamada hem insanlar hem de çevre ile yakın ilişkilidir. Bu nedenle gıda işletmeleri hem çalışan personel hem de gıda işletmesinin her bölümü için sanitasyon programı oluşturmak ve uygulamak zorundadır (Görsel1. 7). Sanitasyon programıyla çalışan personel, gıdayı insan kaynaklı kirliliklerden korurken kendisini de hastalıklardan ve kazalardan korumuş olur. Etkin bir sanitasyon programı gıda işletmesinin kuruluş yeri seçiminden başlayarak tavan, zemin, duvar tipi ve temizliğinden, uygun havalandırma ve aydınlatma koşullarına; depo düzeninden atıkların uzaklaştırılmasına kadar tüm alanları ve işlemleri kapsamalıdır. Sanitasyon ayrıca ortamda bulunan sağlığa zararlı haşere ve mikroorganizmaların uzaklaştırılması için ısı ve kimyasal maddelerin kullanıldığı bir süreçtir. Hijyen işlemiyle ortam zararlılardan arındırılırken sanitasyon programı ile bu arındırmanın sürekliliği sağlanır. Hem gıda güvenliği hem de toplum sağlığının korunmasında önemli rolü olan hijyen ve sanitasyon kurallarının çalışanlar tarafından iyi bilinmesi ve kavranması, işletmeler tarafından da titizlikle uygulanması gerekir.

1.2.3. Yönetimin Sorumluluğu

Yönetim ve çalışan personelin sorumlu amiri, hijyen kurallarına uyarak çalışanlara örnek olmalıdır. İşletme, hijyen politikasını oluşturmalı ve bunu tam olarak yerine getirirebilmek için çalışanları gerekirse ödüllendirerek teşvik etmelidir. Sosyal alan, soyunma odaları, eşya dolapları ve koruyucu malzemeler gibi imkânları sağlamalıdır. Ayrıca yönetim, kurallara uyulup uyulmadığını sürekli olarak denetlemelidir.

Gıda işinde çalışanlar zaman zaman hastalanabilir. Hastalanan personelin mutlaka dinlenmesi gerekir. Hatta hastalık belirtisi ortadan kaybolduktan sonra bile hastaların bir süre istirahat etmelerinde fayda vardır. Özellikle gastrointestinal (sindirim sistemi) rahatsızlıklarında hastalık semptomları ortadan kaybolsa da hastalığı geçirmiş kişinin bir süre daha mikrop yayması söz konusu olabilir. Hastalanmış olan bir çalışanın hijyen prosedürünün gerektirdiği süre boyunca dinlendirilmesi birçok gıda işletmesinde göz ardı edilir. Çalışamadığı sürede ücretinin kesintiye uğramasıyla

Görsel 1.7: *Sanitasyon kontrolü*

karşı karşıya kalan bir işçi, sağlığı el verdiğince çalışmaya devam etmek ister. Buna sebep olan işletme, ise söz konusu bir bulaşmadan dolayı oluşabilecek hem daha büyük bir ekonomik kaybı hem de itibar kaybını göze almış olur. Riski biraz olsun azaltmak adına bu kişiler, bir süre doğrudan gıda ile temas etmedikleri alanlarda hijyen uygulamalarını sıklaştırmak suretiyle çalıştırılabilirler.

İşe yeni başlayan tüm personelin hijyen prosedürleri, iş sağlığı ve güvenliği hakkında bilgilendirilmesi ve eğitimlerinin sağlanması zorunludur. Eğitimler, sürekli eğitim esasıyla yapılmalıdır yani belirli sürelerle tekrarlanmalıdır. Çalışma alanı ve sosyal alanlardaki yönlendirici ve uyarıcı işaretler, tabelalar ile bu eğitimler desteklenmelidir. Ayrıca verilen eğitimlerin ne derece hayata geçirildiği, kurallara ne derece uyulduğu yine yönetim tarafından denetlenmelidir.

1.2.4. Personel Hijyeni

Hijyenin söz konusu olduğu yerde en önemli unsur insandır. Şüphesiz bu gıda işletmeleri için daha önemlidir. İlk adım personel hijyenidir ve gıda işiyle uğraşan personelin bu konuda sorumluluğu çok büyüktür. Birçok gıda zehirlenmesi personel kaynaklıdır. Küçük bir hata bile büyük sonuçlar doğurabilir. Çalışan kişi, kişisel hijyenin sadece kendi iş sağlığı ve güvenliği için değil toplum sağlığı için de önemli olduğunu bilmelidir. Yani personel hijyeni, işletmedeki tüm iş ve aşamalarda hem kişisel hem de işletme hijyen kurallarına uymayı gerektirir.

Personelin gıda işletmesinde uyması gereken davranışlar ve hijyen kuralları şunlardır:

- Yaptığı iş ile ilgili kural ve prensiplere uymalıdır.
- Hijyen kurallarıyla iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uymalıdır.
- Yeterli ve dengeli beslenerek sağlığını korumaya özen göstermelidir.
- Özellikle solunum yolu enfeksiyonları ve gastrointestinal rahatsızlıklara yakalanmamak konusunda dikkatli olmalı, bu gibi rahatsızlıkları işyeri sorumlusuna bildirmelidir.
- Deride oluşan yanık, kızarıklık, yaralanma durumlarında da yine iş yerindeki sorumlusunu bilgilendirmelidir.
- Sigara içmek, sakız çiğnemek gibi yasaklara kesinlikle uymalıdır.
- Öksürme ve aksırma esnasında tek kullanımlık mendil veya dirsek içini kullanmayı alışkanlık hâline getirmelidir.
- Çalışma esnasında iş kıyafeti giymeli ve kişisel koruyucu ekipmanı mutlaka kullanmalıdır.
- Gıdaya karışabilecek ve iş güvenliği riski oluşturabilecek takı, aksesuar gibi eşyaları çalışma esnasında kullanmamalıdır.
- Sık sık duş alarak vücut temizliğini sağlamalıdır.
- Diş fırçalama alışkanlığını mutlaka edinmiş olmalıdır.
- Ellerini sık sık yıkamalı ve çalışırken vücuduna, kıyafetine veya kirli bir yüzeye temas ettirmemelidir.
- Tırnaklar kısa kesilmiş ve ojesiz olmalıdır.
- Erkek personel her gün düzenli olarak tıraş olmalı aksi durumda mutlaka maske

kullanmalıdır.

- Kişisel eşyalar çalışma alanına getirilmemelidir.
- Çalışma alanında herhangi bir şey yenmemeli ve içilmemelidir.

1.2.4.1. Vücut Hijyeni

Kişisel temizliğin başında vücut temizliği gelir. Her insan kendi vücut temizliği ve bakımından sorumludur. Kişisel bakımın temizlik ve hijyen kurallarına göre yapılması gerekir. Cildin kendine özgü bir mikroflorası (başka organizmaların içinde veya üzerinde yaşayan mikroorganizmalar) vardır. Bu sebeple insan vücudu, gıda ile doğrudan veya dolaylı oluşabilecek en önemli kontaminasyon kaynağıdır.

Vücut mikroflorasının bulunduğu kısımlar ikiye ayrılır:

1. **Vücudun yüzeyinde bulunanlar**

- Eller ve tüm vücutta
- Saçlarda
- Ağız ve burunda
- Kulak ve gözlerde

2. **Vücudun içerisinde bulunanlar**

- Gastrointestinal sistem

Görsel 1.8: *Vücut hijyeni*

Vücut deri tabakası ile kaplıdır. Derinin kişiyi dış etkilerden koruma, duyu, terleme ile toksinleri atma, vücut ısısını ayarlama gibi önemli fonksiyonları vardır. Derinin görünümü kişinin sağlık durumu hakkında ipucu verir. Temiz, düzgün ve parlak bir cilt kişinin sağlıklı olduğunu gösterir (Görsel 1.8).

Derinin en dış yüzeyi epidermis tabakasıdır. Epidermisin en kalın olduğu vücut kısımları avuç içi ve ayak tabanlarıdır. Buralardaki kalınlık yaklaşık 1 mm iken diğer bölgelerde 0,1 mm kadardır. Epidermisin dış yüzeyi sürekli olarak kendini yeniler. Ölü deri döküntüleri ise giysilere, çevreye ve havaya karışır. Ölü hücrelerin yanında terleme ve yağ oluşumu da deri yüzeyinde bakteri oluşumuna neden olur. Bu açıdan derinin bakteri oluşumunda potansiyel bir kaynak olduğu söylenebilir. Uygun olmayan el yıkama ve banyo temizliği de bu bakterileri azaltmaktan ziyade bakterilerin etrafa daha fazla yayılmasına sebep olabilir.

İnsan vücudunun gastrointestinal sisteminin kendine özgü bir bakteri florası olduğu gibi vücudun dışını saran derinin de kendine özgü bir bakteri florası vardır. Vücudun her bölgesinde bakteri cinsi aynı değildir. Örneğin bağırsaktaki bakteri florası ile ellerdeki bakteri florası birbirinden farklıdır. Bakteri, normal yaşam bölgesinde zararsızken başka bir vücut bölgesine taşınması durumunda zararlı hâle gelebilir. Tuvalet hijyenine dikkat edilmemesi sonucunda bağırsak bakterilerinin vücudun başka bölgelerinde enfeksiyona neden olması bu durumun en tipik örneğidir.

Derideki flora, kalıcı ve geçici flora olarak ikiye ayrılır.

1.2.4.1.1. Kalıcı Flora

Deride, sayısı belli bir aralıkta sabit kalmak suretiyle, sürekli ve doğal olarak bulunan bir bakteri florası vardır. Bu baskın flora, bulunduğu yüzey için savunma kaynağıdır. Doğal floranın baskın olması aynı ortamda zararlı mikroorganizmaların baskın hâle gelmesini engeller. Örneğin ele bulaşmış olan yabancı mikroorganizmalar normal bir el hijyeni ile ortamdan uzaklaştırılmış olur ve elin doğal florası zarar görmez. Ancak derideki herhangi bir rahatsızlık nedeniyle uzun süre antibiyotik kullanmak veya doğal flora her ne kadar bunlara dayanıklı olsa da sürekli dezenfektan ve antibakteriyel sabun kullanmak elin doğal florasına zarar verir. Neticede eldeki doğal floranın sayısında azalma meydana gelir. Azalmayı fırsat bilen yabancı flora elde baskın hâle geçer, ağız veya burun yoluyla kolayca vücuda girer. Bu da immün (bağışıklık) sisteminin zarar görmesine veya doğrudan hastalığa sebep olur.

1.2.4.1.2. Geçici Flora

Temas veya benzeri bir yolla ya da sadece havadaki mikroorganizmaların deri yüzeyine tutunmasıyla oluşan floradır. Geçici flora, sabun ve su ile yapılan yıkama işlemi sonunda çok büyük oranda uzaklaştırılmış olur (Görsel 1.9). Oluşabilecek mikroorganizma türleri çok çeşitli olmakla beraber genellikle patojenlerden meydana gelir. Söz konusu olan deri yüzeyi olduğu için bulaşma genellikle temas yoluyla olur. Normalde sağlıklı bir deri, sağlam ve pürüzsüz olacağından bu patojenler deride uzun süre barınamaz ve basit bir hijyenik uygulama ile bulunduğu yerden uzaklaştırılabilir. Ancak deri yüzeyinde herhangi bir yara, çizik gibi deformasyonlar varsa ve kişisel temizlik yetersizse bu bölgede enfeksiyon oluşumu meydana gelebilir. Ayrıca geçici flora ile kirlenmiş bir elin ağız, burun, göz gibi nemli ortamlara teması ile de patojenler vücuda girip çeşitli hastalıklara sebep olabilir.

1.2.4.1.3. Banyo Yapmak

Deri yüzeyinde zamanla ter, kir, toz, yağ salgıları ve ölü hücreler birikir. Bunlar mikroorganizmaların üremesine neden olur. Düzenli olarak banyo yapılmasıyla bu birikimler önlenir. Deri, vücut için koruyucudur sadece temiz olduğu zaman bu işlevi yerine getirebilir. Gıda işletmelerinde çalışanların düzenli olarak her gün banyo yapmaları tavsiye edilir. Banyo yaparken katı veya sıvı sabunlar ile duş jelleri kullanılır. Katı sabunların dış yüzeyinde mikroorganizma birikebilir bu nedenle kaliteli ve mümkünse dezenfektanlı sabunlar kullanılmalıdır. Yıkanırken kullanılan banyo lifi, sünger, fırça gibi malzemeler mutlaka kişiye özel olmalıdır. Bunlar yıkanma bittikten sonra temiz bırakılmalı ve kolay kuruması için asılarak muhafaza edilmelidir. Islak olarak bekletilen kişisel bakım malzemelerinde mikroorganizmalar gelişir. Banyo esnasında suya dayanıklı, kaymayan ve yine kişiye özel terlik kullanmak mantar bulaşma riskini önler. Yıkandıktan sonra banyo temizlenmelidir. Banyo yapıldıktan sonra ıslaklığı çabuk emen, açık renkli ve yine mutlaka kişiye özel havlular kullanılmalıdır. Diğer

Görsel 1.9: *Geçici flora*

bir dikkat edilmesi gereken husus ise banyo yaparken suyun sürekli olarak açık bırakılmasıdır. Böyle bir davranış hijyen için bir fayda sağlamaz üstelik su israfına sebep olur.

1.2.4.2. El Hijyeni

El yıkama, toplum sağlığını koruyan ve süreklilik sağlayan sosyal bir davranıştır. Eller günlük yaşamda sürekli kullanılan ve vücudun çevreyle en fazla temas eden bölümü olduğu için çabuk kirlenir ve bu yüzden eller sık sık yıkanmalıdır.

El yıkama işlemiyle ölü hücreler, kir, bakteri ve virüsler, ter ve yağ ile ele yapışan organik maddeler uzaklaştırılır (Görsel 1.10). Sadece el hijyeni bile tek başına ishal ve solunum yolu enfeksiyonlarını azaltmakta etkilidir. İnsanların usulüne uygun el yıkama alışkanlığına sahip olması ile gelişmekte olan ülkelerde dahi salgın hastalıkların yayılımını sınırlandırmak mümkün olur.

Görsel 1.10: *El hijyeni*

Gıdadan kaynaklı hastalıklar insan sağlığını her çağda tehdit etmiştir. Ellerdeki bakteriyel patojenler, viral patojenler ya da parazitler kolayca gıdaya geçebilir. Herkeste olduğu gibi gıda çalışanlarının ellerinde de birçok zararlı mikroorganizma bulunabilir. Kirliliğin ve patojenlerin taşınmasında en önemli vasıta eller olduğu için gıda sektöründe el hijyeni çok önemlidir. Gıda üretiminin her basamağında el hijyenine önem verilerek gıdadan kaynaklı hastalık riski azaltılabilir.

Globalleşen dünya düzeninde her türlü ürün ve teknolojinin paylaşılması hastalıkların da yayılmasını kolaylaştırmıştır. Üretilen bir gıda maddesi, dünyanın bir ülkesinden diğer bir ülkesine çok kısa sürede ulaştırılabilmektedir. Dolayısıyla yetersiz el hijyeni nedeniyle patojen mikroorganizmalar tarafından kirlenmiş bir gıda çok uzaktaki birinin bile hastalanmasına sebep olabilir.

İyi bir el hijyeni için gerekli olan unsurlar şunlardır:

- Uygun zamanlarda el hijyeni yapmak.
- Yeterli sıklıkta ve sürede el hijyeni yapmak.
- Sadece belirlenen temiz alanlarda ve el yıkama evyelerinde el hijyeni yapmak.
- El yıkamayı kolaylaştırmak için tırnakları kısa tutmak.
- Sabun kullanmak.
- Suyu uygun sıcaklıkta ve yeterli miktarda kullanmak.
- Yıkama işlemi esnasında elin tüm alanlarına ulaşmak.
- Tamamen durulama sağlamak.
- El yıkama işleminden sonra elleri, temiz ve tek kullanımlık havlu veya kurutma cihazıyla anında tamamen kurutmak.

1.2.4.2.1. El Yıkama

El yıkama, hijyen sağlama ve sağlığı korumanın yanı sıra sosyal bir davranış hâline gelmelidir. İnsanlar, özellikle de gıda ile çalışanlar, el hijyeninin önemini iyi kavramalıdır. El yıkama, bir alışkanlık olmalıdır. El hijyeninin önemini kavramış biri bunu daha kolay alışkanlık hâline getirir. Ellerini neden sık sık yıkaması gerektiğini bilen bir gıda çalışanı hangi durumlarda bu uygulamayı yapacağının da farkındadır. El yıkama basit görünen bir işlem olmasına rağmen ellerin yeterli sıklıkta ve etkin bir şekilde yıkanmaması önemli bir sorundur. Çoğu insan ellerini doğru yıkadığını düşünür ancak uygulamayı yanlış veya eksik yapar.

El yıkamanın ne kadar etkili olacağını belirleyen ve el yıkama işleminde nelere dikkat edileceği hususunda ipucu veren unsurlar şunlardır:

- Ne kadar iyi yapıldığı
  1. Suyun sıcaklığı
  2. Sabun kullanımı
  3. Yeterli sürtünmenin oluşması
  4. Yeterli süre
  5. Kurulama
- Ne sıklıkla yapıldığı

El yıkamaya başlarken önce elleri ıslatmak gerekir. Böylece ellerin tahriş olması önlenmiş olur. Suyun sıcaklığı, kir ve yağın elden ayrılması ve patojenlerin yapısının bozulmasında etkilidir. El yıkama sıcaklığı ılık denilebilecek yaklaşık 38 °C'lik bir sıcaklıkta olmalıdır.

Sadece su ile yapılan el yıkama işlemi, patojenlerin uzaklaştırılmasında yetersiz kalır (Görsel 1.11). Katı sabunların yüzeyinde mikroorganizma birikebileceği için dezenfektanlı katı sabun veya sıvı sabun kullanmak daha doğru olur. İşlem sonunda, ellerin güzelce durulanmasına ve elde sabun kalıntısı kalmamasına dikkat edilmelidir. Çünkü bu kalıntılar hem deriyi tahriş edebilir hem de elden gıdaya geçen kimyasal bir bulaşmaya sebep olabilir.

Çoğu mikroorganizma el yıkama ile uzaklaşsa da bazıları çatlak ve yarıklarda, cilt kıvrımları ve tırnak gibi bölgelerde kalabilir. Elin her iki tarafının, baş parmak etrafının, parmak ve tırnak aralarının da iyice temizlendiğinden emin olmak gerekir. Bu gibi kısımların temizlenmesi ancak yeterli bir sürtünmenin sağlanması ile olur.

El yıkamada uygulanan farklı teknikler için farklı sürelerden bahsedilebilir. Ancak hangi teknik uygulanırsa uygulansın el hijyeninin sağlanabilmesi

Görsel 1.11: *Sabun kullanımı*

için en az 20 saniye süreyle el yıkama işlemi yapılmalıdır. Aksi takdirde yapılan uygulama yetersiz olur ve bulaşmalar önlenemez.

Ellerin kurutulması da en az el yıkama kadar önemlidir. Eller kurulanmadığı sürece yapılan işlem ancak yarım kalmış bir işlem olur. Islak kalan ellerde mikroorganizma üremesi yeniden başlar ve ıslak ellerden mikroorganizmalar daha kolay yayılır. Nemli eller kuru ellere göre bin kat daha fazla mikrop yayar. Bu sebeple ellerin iyice kurulanması gerekir.

El yıkama işleminin yapılmasını gerektiren durumlar:

- Tuvalet kullanımından sonra
- Yaralara dokunduktan sonra
- Pansuman işleminden önce ve sonra
- Cilt sıvıları ile temastan sonra
- Hayvanlara dokunduktan sonra
- Çöp atma ve atık uzaklaştırma işleminden sonra
- Çiğ gıdalara temastan sonra
- Özellikle ağız, burun, saç, sakal gibi kısımlara ve vücuda temastan sonra
- Temizlik yapıldıktan sonra
- Yemek hazırlamadan önce ve yemek hazırladıktan sonra
- Yemek yemeden önce ve yemek yedikten sonra
- Gıdaların servis edilmesinden önce
- Bebek ve yaşlı bakımından önce
- İlaç kullanmadan önce
- Kontakt lenslerin takılıp çıkarılmasından önce
- Özellikle elimizle temasın söz konusu olduğu durumlarda öksürme ve aksırmadan sonra
- Bahçe işlerinden sonra
- Kirli araç gereçlere dokunduktan sonra
- İşe başlamadan önce
- Çalışma alanı değiştirildiğinde
- Para ile temastan sonra
- Kimyasal maddeler ile temastan sonra
- Mendil kullandıktan sonra
- Çalışma molalarının öncesinde ve sonrasında
- Eller her kirli hissedildiğinde

Sosyal El Yıkama

Sosyal hayattaki el temasıyla oluşabilecek kirlenmeler ve rutin işlemlerden sonra yapılabilecek el yıkama yöntemidir. Bu yöntemle eldeki gözle görülür kirlenme ve geçici flora tamamen uzaklaştırılmış olur. Yıkama esnasında antimikrobiyal etkinliği olmayan normal sabunlar kullanılmalıdır. Eller, etkinliğin sağlanması için en az 20 saniye süreyle yıkanmalıdır.

Sosyal El Yıkama Aşamaları:

- Elleri yıkamaya başlamadan önce yüzük, saat gibi aksesuarlar çıkarılır.
- Eller ıslatılır.
- Ellerin içi ve sırtı, parmak araları ve tırnaklarla birlikte eller bileklere kadar iyice ovuşturularak sabunlanır.
- Suyun altında iyice durulama yapılır.
- Kâğıt havlu ile eller ve bilekler tamamen kurulanır.
- Kirli olma ihtimaline karşılık kirin ellere tekrar bulaşmaması için musluk aynı kâğıt havlu ile kapatılır.

Hijyenik El Yıkama

Hijyenik el yıkama, eldeki gözle görülür kirlenmenin ve geçici floranın yanında kalıcı floranın da minimum düzeyde inhibe edilmesidir. Bu uygulamada antimikrobiyal etkili sabun ve dezenfektanlar kullanılır. Uygulama yaklaşık 60 saniye kadar sürer (Görsel 1.12).

Görsel 1.12: *El yıkama aşamaları*

Hijyenik El Yıkama Aşamaları:

- Elleri yıkamaya başlamadan önce yüzük, saat gibi aksesuarlar çıkarılır.
- Eller ıslatılır.
- Ellerin içi ve sırtı, parmak araları ve tırnaklar bileklerle beraber iyice ovuşturularak en az 20 saniye antibakteriyel sabun ile sabunlanır.
- Suyun altında iyice durulama yapılır.
- Kâğıt havlu ile eller ve bilekler tamamen kurulanır.
- Musluk, kirli olma ihtimaline karşın, kirin tekrar ellere bulaşmaması için aynı kâğıt havlu ile kapatılır.
- Eller uygun bir dezenfektan ile en az 20 saniye ovuşturularak dezenfekte edilir.

Cerrahi El Yıkama

Adından da anlaşıldığı gibi cerrahi uygulamalar yapılırken sağlık çalışanları tarafından uygulanan bir el yıkama tekniğidir. Uygulama olarak hijyenik el yıkamaya benzer ancak burada amaç eldeki kalıcı florayı mümkün olduğunca azaltmaktır. Çünkü cerrahi uygulamalarda uygulamayı yapan kişinin el florası, tedavi uygulanan kişide enfeksiyona sebep olabilir. Bunu önlemek amacıyla hem el yıkama

esnasında hem de el yıkandıktan sonra kuvvetli antiseptikler kullanılır. Hemen ardından steril (mikroorganizma ve sporlarını içermeyen) eldivenler giyilir. Eldiven kullanılmasına rağmen elleri bu denli hassas bir şekilde arındırmak, cerrahi operasyon esnasında olası yırtılma veya delinmelerden doğabilecek kontaminasyonu önler.

1.2.4.2.2. Tırnak Temizliği

Uzun tırnaklı olmak ve yapay tırnak kullanmak durumunda tırnak temizliği zor ve yetersiz olur. Yetersiz tırnak temizliği, tırnaklar arasında yüksek miktarda patojen mikroorganizmanın birikmesine neden olur. Tırnaklar normal bir el yıkama işlemiyle tamamen mikroplardan arındırılamaz. Mikroorganizmalar, girintili çıkıntılı yerlerde özellikle tırnak aralarında daha kolay tutunur. Patojen taşıma riski fazla olan uzun tırnakların bulaşma kaynaklı hastalıklara sebep olma ihtimali kısa tırnaklara göre daha fazladır. Bu nedenle özellikle gıda işinde çalışan kişilerin mutlaka tırnaklarını kısa kesmeleri, temizliğine dikkat etmeleri ve oje kullanmamaları gerekir. Oje gibi maddelerin gıdalar için fiziksel kirlilik oluşturma riski olduğu unutulmamalıdır. El tırnaklarının yarım ay biçiminde kesilmesi uygundur. Tırnaklar kesildikten sonra törpü ile şekli düzeltilebilir. Tırnak makası, törpü gibi kişisel temizlik malzemeleri düzenli olarak temizlenmeli ve bu malzemeler mutlaka kişiye özel olmalıdır.

1.2.4.2.3. El Kurutma Yöntemleri

Özellikle işletmelerde ellerin kurutulması için kullanılan havlular tek kullanımlık kâğıt havlu olmalıdır. Kumaş havlular ile kurutma işlemi yapıldıktan sonra ıslanan kumaş kuruyana kadar üzerinde mikroorganizma birikmesi olur. Değiştirilmeyen havlular da kontaminasyon kaynağıdır. Bu açıdan tek kullanımlık kâğıt havluların el kurutma amacıyla kullanılması ve atılması daha hijyenik bir uygulamadır. Tek kullanımlık kâğıt havluların dezavantajı atık sorunudur. Ayrıca kaliteli olmayan kâğıt havlular hem iyi bir kurutma yapmaz hem de eli tahriş eder. Eller, üste giyilen bir kıyafetle asla kurulanmamalıdır. Aksi takdirde ellerin yıkanmış olmasının bir anlamı kalmaz. Diğer bir kurutma yöntemi sıcak hava üfleyen kurutuculardır. Herhangi bir yere temas etmek zorunda kalmadan ellerin kurutuluyor olması olumlu bir durumdur ancak yapılan bazı araştırmalar havanın etkisiyle yayılan damlacıkların etrafa mikroorganizma yaydığını göstermiştir.

Görsel 1.13: *Dezenfektan kullanımı*

1.2.4.2.4. Ellerin Dezenfeksiyonu

Uygun bir dezenfektanın ele uygulanması ile ellerde bulunabilecek patojen mikroorganizmaların yok edilmesi işlemidir. Dezenfeksiyon işlemi el yıkama işlemi yerine yapılmaz yani ellerdeki fiziki kiri uzaklaştırmak için yapılan bir işlem değildir. Dezenfektan, fiziksel kirlerden arınmış kuru bir ele uygulanmalıdır (Görsel 1.13). Önce eller usulüne uygun olarak yıkanmalı, ardından yine usulüne uygun olarak

kurukurulanmalıdır. Ellerin dezenfeksiyonuna uygun, %70 alkol içeren bir dezenfektan, tıpkı el yıkama işleminde olduğu gibi elin her noktasına temas edecek şekilde uygulanmalıdır. İşlem sırasında ellerin en az 20 saniye ovuşturularak yıkanması gerekir. Ellere asla herhangi bir el kurutma yöntemi uygulanmamalı, hava teması ile ellerin kendiliğinden kuruması beklenmelidir.

Mikrobiyal hastalıkların önlenmesinde el hijyeni önemlidir. Bu durum günümüzde dezenfektan ihtiyacının artmasına neden olmuştur. Ancak sağlık standartlarına uygun olmayan dezenfektanların kullanılması ve gereğinden fazla tüketilmesi faydalı olmayacağı gibi deri rahatsızlıklarına da yol açabilir. Tahriş olmuş ellerin bakımının zor olduğu ve pürüzsüzlüğünü kaybeden bir deriye mikroorganizmaların daha kolay tutunabileceği unutulmamalıdır.

1.2.4.3. Ayak Bakımı

Ayaklar gün boyu vücudun bütün ağırlığını taşır. Aktif çalışma hayatında rahat hareket edebilmenin ayak sağlığı ile yakından ilişkisi vardır. Değil ayakta ayak tırnaklarının birinde bile oluşabilecek bir rahatsızlanma, yürüyüşü hemen etkiler. Ayak sağlığı için özellikle ortopedik ve rahat ayakkabılar tercih edilmelidir. Böylece düzgün bir duruş sağlanabilir ve bel ağrısı, kemik çıkıntısı, tırnak batması gibi sorunlar büyük oranda önlenmiş olur. Bunlarla beraber ayakkabının hava alıp almaması da ayakkabı tercihinde dikkat edilmesi gereken diğer bir noktadır.

Ayaklar, ayakkabı içerisinde uzun çalışma saatleri nedeniyle günün büyük bir bölümü havasız kalır. Bu sürede ayaklarda çeşitli sebeplerle terleme ve kokma olabilir. Şüphesiz bunun öncelikli nedeni ayak temizliğine dikkat etmemektir. Kişi hem kendisi hem de çevresi için her gün düzenli olarak ayak temizliğini yapmalıdır. Özellikle okula veya işe giderken, yatmadan ve evden çıkmadan önce ayakların yıkanması gerekir. Naylon çoraplar terleme ve kokuya sebep olabileceğinden tercih edilmemelidir. Her gün temiz pamuklu çorap giyilmeli ve her akşam yatmadan önce ayaklar mutlaka yıkanmalıdır. Çorap giyilmeden kapalı ayakkabı giyilmesi de terleme ve koku oluşumuna neden olur.

Ayaklar bileklerle beraber yıkanmalı ve sonrasında mutlaka kurulanmalıdır. Eğer kurulanmadan çorap giyilirse bu durum hem kokuya hem de parmaklarda mantar oluşmasına neden olur. El tırnakları gibi ayak tırnakları da düzenli olarak kesilmelidir ancak el tırnaklarından farklı olarak ayak tırnaklarının düz olarak kesilmesi gerekir. Böylece tırnak batmaları önlenmiş olur.

1.2.4.4. Ağız ve Diş Bakımı

Ağız kendi mikroflorasına sahip bir ortamdır. Bu flora; öksürme, aksırma veya gıda yoluyla taşınarak başka insanların hastalanmasına neden olabilir. Özellikle bakteri veya virüs kaynaklı enfeksiyon hastalığı olan kişilerde ağız salgısında yüksek miktarda patojen bulunur. Hasta kişinin ağzından etrafa yayılan damlacıklar, hastalığın birçok kişiye bulaşmasına sebep olur.

Ağızdaki bakteriyel yükü artıran diğer bir unsur ise dişlerdir. Dişler, konuşma, yemek yeme ve görünüş yönünden çok önemlidir. Düzenli bir sindirim ilk olarak ağızda başlar. Bu nedenle diş temizliğine ve bakımına dikkat etmek gerekir. Düzenli bakım yapılmayan dişlerde çürümeler meydana gelir ve bu durum daha ileriki safhalarda diş kaybına kadar gidebilir. Diş kayıpları da yemeklerin yeterli çiğnenememesi nedeniyle mide ve sindirim problemlerine yol açar. Ayrıca çürümüş ve tedavisi yapılmamış dişlerdeki iltihaplanmalar kalp, romatizma gibi ciddi hastalıklara da sebep olabilir. Düzenli bir bakım uygulandığında

ise ağızda ve dişler arasında yemek artıkları kalmayacağı için oluşabilecek bakteri birikimi ve ağız kokusu önlenmiş olur.

Görsel 1.14: *Ağız bakımı*

Ağız bakımında diş macunu (Görsel 1.14). ve fırça seçimi kişiye özel olmalıdır. Dişler yuvarlak ve yumuşak hareketlerle en az iki dakika süreyle fırçalanmalıdır. Bu esnada dil ve yanak içlerinin temizlenmesine de dikkat edilmelidir. Ağız içinin ve diş etlerinin hassas olması nedeniyle uygulanan sert hareketler sonucu kanamalar meydana gelebilir. Dişler, günde en az iki kere fırçalanmalıdır. Dişler, yemeklerden sonra ve özellikle yatmadan önce fırçalanırsa uykuda geçen saatler boyunca ağızda bakteri birikimi önlenmiş olur.

1.2.4.5. Saç ve Sakal Bakımı

Saç ve sakal, gıda sektöründe çalışanların en çok dikkat etmesi gereken vücut kısımlarındandır. İnsanların her gün ortalama 50 ila 100 tel saçı dökülür. Gıdaya karışmasını engellemek için en iyi yol bone ve maske kullanmaktır. Ayrıca gıda işinde çalışanların her gün sakal tıraşı olması istenir. Tıraş için kullanılan malzemeler, deri ile doğrudan temas eden kişisel malzemeler olduğu için başkalarıyla ortak kullanılmamalıdır. Saç ve sakal için tek sorun dökülme sorunu değildir. Saçların hem deri hem de hava ile temas eden sık yapılar olması mikroorganizma oluşumuna ortam sağlar. Saçlar haftada en az iki kez yıkanmalıdır, fazla yağlı saçlar için daha sık yıkama yapılabilir. Kepek dökülmesi de bir kontaminasyon sorunudur. Eğer kepek problemi varsa kepek oluşumunu önleyen şampuanların kullanılması gerekir. Yıkama işlemi saç derisine masaj yaparak yumuşak hareketlerle ve çok sıcak olmayan su ile yapılmalıdır (Görsel 1.15). Kepeklenme olmaması için saçları iyice durulamak gerekir. Kurularken de saça zarar vermeyecek yumuşak bir havlu veya düşük sıcaklıkta olmak kaydıyla bir saç kurutma makinesi kullanılabilir

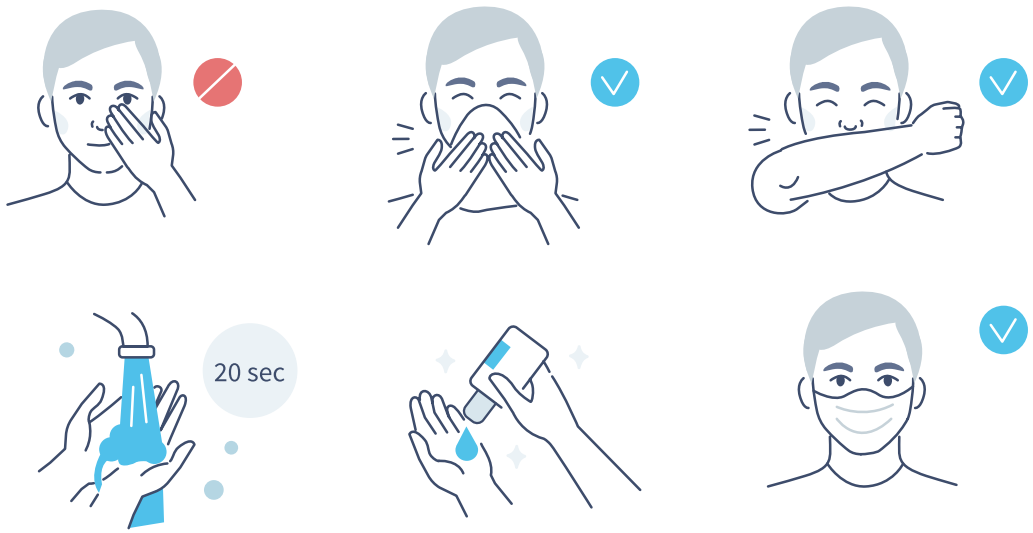
Görsel 1.15: *Saç bakımı*

1.2.4.6. Göz, Kulak ve Burun Temizliği

Gözler hem hassas hem de dış ortama açık organlardır ancak sağlıklı bir göz için herhangi bir bakıma gerek yoktur. Çünkü gözler göz yaşı sayesinde temiz kalır. Bunun haricinde yüz yıkandığı zaman göz kenarlarında oluşan çapaklar temizlenmelidir. Gözler nemli ortamlar olduğu için özellikle kirli eller ile göze dokunulduğunda enfeksiyon oluşma riski artar.

Kulak kepçesi ve kulağın arkası çabuk kirlenen bölgelerdir. Bu bölgelerin temizliği sabunla yapılabilir. Banyodan sonra veya dış kulak yıkandıktan sonra kulak yolu, pamuk ve peçete kullanılarak yumuşak bir işlemle kurulanmalıdır. Islak kalması durumunda bakteri veya mantar oluşabilir.

Vücudun sağlıkla ilgili bir diğer bölümü burundur. Ağız kadar olmasa da burun mukozasının da kendine özgü mikroflorası vardır. Sağlıklı olanı burundan nefes almaktır çünkü burun içindeki kıllar ve mukoza sayesinde toz ve mikroorganizma gibi yapılar burnun iç kısımlarına ilerleyemeden adeta bir filtre gibi tutulur. Soğuk havalarda burundaki mukus, nefes ile alınan havayı ısıtabilmek için daha çok salgılanır. Bunun sonucunda, kişi sağlıklı olsa bile soğuk ortamda burun akıntısı meydana gelebilir. Soğuk algınlığı ve solunum yolu enfeksiyonlarında ise burun akıntısı sürekli bir hâl alabilir ve hastalığın bulaşması için bir kaynak oluşturur. Burundaki kirler, peçete kullanılarak veya su ile yıkanarak temizlenmelidir. Burnu günde birkaç kez suyla yıkamak enfeksiyona neden olabilecek bakteri, virüs gibi mikroorganizmaların birikmesini önler (Görsel 1.16).



Görsel 1.16: *Solunum yolu enfeksiyonlarında doğru öksürme, aksırma ve temizlik uygulaması*

1.2.4.7. Tuvalet Temizliği

Sağlıklı bir kişinin idrarında bakteri bulunmaz ancak tuvaletlerin kirli kullanılması sonucunda üriner sisteme (boşaltım sistemi) mikropların bulaşması söz konusu olabilir. Bu durum, idrar yolu enfeksiyonu olarak tanımlanır ve günlük yaşamı ciddi olarak etkileyen, tedavi edilmesi gereken bir durumdur. Bağırsaklarda trilyonlarca bakteri vardır. Sağlıklı bir kişinin bağırsak sistemindeki bu bakterilerin büyük bir çoğunluğu faydalı iken bir kısmı da zararlıdır. Bu denge bozulduğu zaman kişi hasta olur. Kalın bağırsaktan atılan dışkı milyonlarca bakteri içerir ve bu bakteriler bulaşma sonucunda ciddi sağlık sorunlarına yol açar. Bütün bunlar tuvalet temizliğinin ne kadar önemli olduğunu gösterir.

Tuvalet temizliği mutlaka su ve tuvalet kâğıdı kullanılarak yapılmalıdır. Temizliğin ilk aşaması tuvalet kâğıdı ile yapılmalı ve ardından mutlaka su kullanılmalıdır. Aksi takdirde yapılan temizlik sadece kirliliğin yerini değiştirmekten ibaret olur. Son olarak tekrar tuvalet kâğıdı ile kurulama yapılır ve tam bir temizlik ancak bu şekilde sağlanmış olur. Tuvaleti kullandıktan sonra temiz bırakmak zorunludur eğer

temizliğe dikkat edilmezse tuvaletlerde koku oluşur ve mikroorganizmalar hava yolu ile yayılmaya başlar. Bulaşmanın önlenmesi için, özellikle tuvaletten sonra, eller çok iyi yıkanmalıdır.

1.2.5. Hastalıkların Kontrolü

Bazı patojen mikroorganizmaların kaynağı direkt olarak insandır. Bu sebeple gıda işletmelerinde hastalığın kontrolü işe alım aşamasında başlar. Personelin henüz işe alım aşamasında birtakım sağlık kontrollerinden geçirilerek bulaşıcı hastalık taşıyıp taşımadığının kontrol edilmesi işverenin sorumluluğundadır. Çalışma süresi boyunca da belirli aralıklarla sağlık tetkikleri yaptırmak faydalı olacaktır. Gıda ile çalışacak işçiler için işe alımlarda portör muayeneleri yapılır. Portör muayenesindeki testlerin amacı kişide herhangi bir bulaşıcı hastalık olup olmadığını belirlemektir.

Portör muayenesi testleri:

- Gaita (insan dışkısı) kültürü
- Dışkının mikroskobik olarak incelenmesi
- Burun ve boğaz kültürü
- Akciğer grafisi

Portör, taşıyıcı anlamına gelen bir hekimlik terimidir. Portör olarak nitelendirilen kişiler, kendileri hastalığı hissetmeseler bile çevrelerine yayma potansiyelindedirler. Bu sebeple tedavi süreci devam edenler tam olarak iyileşmeden gıda işinde çalışamazlar.

Portörler üç gruba ayrılır:

1. Nekahet (İyileşme) Evresi Portörleri

Bu kişiler, hastalığı geçirmiş ve iyileşme döneminde olan kişilerdir. Fiziksel anlamda iyi olsalar da hastalığın bulaşmasına neden olan bakteri veya virüsü tamamen vücutlarından atmış değillerdir. Bu nedenle hastalık bulaştırma riski devam eder. Nekahet evresi, hastalığa sebep olan bakteri veya virüse göre değişkenlik gösterir.

2. Kronik Portörler

Bu kişiler, kendileri hastalığa dair herhangi bir semptom göstermezler ancak hastalığa sebep olan organizmaları sürekli olarak vücutlarında barındırırlar.

3. Kontakt Portörler

Bu kişiler, hasta veya kronik portör bir kişiye temas ettiklerinde hastalık etkenini vücutlarına almış olurlar ve hastalığı hiçbir semptom göstermeden geçirirler.

İnsanlar, sağlıklı olsalar bile birçok mikroorganizma için taşıyıcı durumundadırlar. Ayrıca saç, el, giysi, takı gibi birçok taşıyıcı faktör bulunmaktadır. Bir işletmede onlarca belki de yüzlerce çalışan olduğu ve her birinin patojen taşıyabileceği düşünüldüğünde bu kontrol edilemeyecek bir durum gibi görülebilir ancak koruyucu birtakım tedbirler, hijyen ve sanitasyon prensipleri ile kontrolü sağlamak mümkündür.

Bulaşmanın önlenmesinde hijyen eğitiminin çok önemli bir rolü vardır. Bu eğitimler hem

bilgi edindirmek hem de bilinçli ve sorumlu bireyler olabilmeyi desteklemek amaçlıdır. Sadece çalışma ortamında değil hayatın her alanında kötü alışkanlıklardan uzak kaliteli bir yaşam sürdürebilmeyi sağlamak bu eğitimlerin amaçlarındandır. Personelin görevi önce kendi sağlığını korumaktır. Kendisi sağlıklı olduğu zaman risk oluşturma ihtimali de azalmış olur. Diğer bir görevi de çevreyi ve gıdayı taşıması muhtemel olan organizmalardan korumaktır.

Her insan için temel amaç sağlıklı kalmaktır. Ne kadar önlem alınırsa alınsın zaman zaman hastalanmak mümkündür. Hastalık yapıcı mikroorganizmalar, temas yoluyla veya hasta insanlar vasıtasıyla sürekli olarak insandan insana taşınır. Bu mikroorganizmaların hastalık oluşturması hastalığın ya yüksek miktarda bulaşmış olmasına ya da bulaştığı kişinin vücut direncinin düşük olmasına bağlıdır. Bu durum enfeksiyon oluşumuna neden olur. Solunum yolları, sindirim yolları, göz, kulak, deri vb. vücut kısımları enfeksiyon riskine açıktır. Patojen mikroorganizma, vücuda giriş yaptıktan sonra uygun ortam bulduğu anda çoğalarak hastalık oluşturacak seviyeye ulaşır. Gıdalar da şayet bu tip mikroorganizmalar tarafından kontamine olursa hastalık için taşıyıcılık gösterir.

Gıda çalışanı kendisinde aşağıdaki belirtileri gözlemlediğinde hemen amirini veya yöneticisini bilgilendirmelidir:

- Diare (ishal)
- Kusma
- Ateş
- Ateşli boğaz ağrısı
- Görünür şekilde enfekte cilt lezyonları (kızarıklık, kesik, çıban vb.)
- Kulak, göz veya burundan akıntılar
- Sarılık

Tıbbi tedavi olmaları gereken bu kişiler rapor edilmeli, gıda ile alakalı hiçbir bölümde çalıştırılmamalıdırlar.

Solunum yolu enfeksiyonları özellikle kış aylarında en çok gözlenen hastalıklardandır (Görsel 1.17). Öksürme ve aksırma sonucunda etrafa saçılan damlacıklar ve temas yoluyla bulaşan bu enfeksiyonlar, aynı çalışma ortamında salgın oluşumuna neden olabilir. Birçok kişi solunum yolu enfeksiyonlarını ayakta geçirse de özellikle hazır gıda sektöründe çalışan kişilerin, enfeksiyonu gıdalar aracılığı ile tüketiciye bulaştırma riski vardır. Çalışan hastalandığında durumunu yetkilisine bildirmeli ve yetkili de kişinin iyileşene kadar işe dönmemesine imkân vermelidir.

Görsel 1.17: *Solunum yolu enfeksiyonu geçiren çalışan*

Görsel 1.18: *Sindirim sistemi enfeksiyonu geçiren kadın*

Sindirim sistemi enfeksiyonları en tehlikeli enfeksiyonlardandır (Görsel 1.18). Özellikle diare söz konusu olduğunda normalden çok daha fazla patojen mikroorganizma vücuttan atılır. Hasta kişinin kullandığı ortak tuvaletler çok iyi temizlenmediği takdirde bulaşma kaynağına dönüşür. Genellikle insanlar, ellerini doğru yıkadıklarını zannederler oysa sindirim sistemi enfeksiyonu geçiren birinin elleri, iyi yıkanmadığı zaman ciddi bir kontaminasyon kaynağıdır. Hastalanan kişi durumunu derhal yetkilisine bildirmeli ve tamamen iyileşene kadar istirahat etmelidir. İshal ve kusma gibi şikayetlerde en az 48 saat olmakla beraber hastalığın seyrine göre daha uzun süreli tedavi gerekebilir.

Deri yüzeyindeki herhangi bir yaralanma, mikroorganizmaların vücuda girmesine sebep olduğu için derinin korunması gerekir. Yarık, çatlak, kesik içeren epidermis tabakası mikroorganizmaların tutunması için elverişli hâle gelir. Deriye uygulanan bakımın yetersiz olması neticesinde de deri enfeksiyonları, çıban gibi yaralar meydana gelebilir. Bu gibi rahatsızlıklar asla hafife alınmamalıdır. Yaralı bölgede enfeksiyon oluştuğu takdirde vücut yüzeyindeki başka kısımlara ve yaralı bölgedeki açıklıktan da vücudun iç kısımlarına yayılma riski artar. Hatta enfeksiyonun temas ile başka kişilere bulaşma ihtimali de vardır. Söz konusu deri bölgesine dokunulmamalı şayet temas edildiyse de sonrasında mutlaka eller yıkanmalıdır. Enfeksiyonun eğer çalışmaya engeli ve başkasına bulaşma riski yoksa bu bölge, temiz bir şekilde sarılıp bandajlanarak işe devam edilebilir. Yara bandının kullanılması gerektiği durumlarda bandın üretime karışmaması için bunların renkli olanları tercih edilmelidir (Görsel 1.18).

1.2.6. Gıda Kaynaklı Salgın Oluşumu

Gıda kaynaklı enfeksiyonlar tüm dünyada önemli halk sağlığı sorunlarından biridir. Gerek FAO (Gıda Tarım Örgütü) gerekse de WHO (Dünya Sağlık Örgütü) verileri, kontaminasyona uğramış gıdalardan dolayı dünyada birçok sağlık sorununun görülmeye devam ettiğini bildirmektedir.

Gıda kaynaklı hastalıkların en hafif seyri hastalığın birkaç gün sürmesiyken en ağır sonucu ölümcül olmasıdır ancak bu sonuçlar sadece sağlıkla sınırlı değildir. Gıda kaynaklı salgın hastalıklar ekonomiye, turizme zarar verebilir ve işsizliğe yol açabilir. Özellikle uluslararası gıda ticareti, bir yandan önemli sosyal ve ekonomik faydalar sağlarken bir yandan da hastalığın dünyaya yayılmasına sebep olur. Bu nedenle etkili hijyen kontrolü, gıda kaynaklı hastalıkların, gıda bozulmalarının ve ekonomik kaybın önlenmesi açısından hayati bir öneme sahiptir.

Gıda çalışanları, çoğu zaman ambalajsız gıda ve gıda ekipmanı ile çalışırlar. Enfekte olmuş gıda işçilerinin sebep olduğu salgınlar yakın tarihimizde de görülmektedir. Özellikle asemptomatik yani

hastalığa dair herhangi bir semptom göstermeyen dolayısıyla da hasta olduğu fark edilmeyen taşıyıcılar daha büyük risk oluşturmaktadır.

Hijyenik bir çalışmanın yapılmadığı veya gıda ile temas eden personelin kişisel hijyenine dikkat edilmediği bir gıda işletmesinde hastalık görülebilir ve dahası salgın hastalık şeklinde yayılabilir. Gıda kaynaklı bir patojenin veya kirli bir gıdanın, özellikle de toplu yemek tüketilen bir yerde, çok sayıda kişiyi hasta etmesi kaçınılmaz olur.

Bulaşmanın olabileceği durumlar:

- İşçinin çıplak elle gıdaya temas etmesi
- Hasta veya hastalık taşıyıcısı kişilerin gıda ile çalışması
- Gıda ile temas eden ekipmanın yetersiz temizlenmesi
- Çapraz bulaşma
- Kirli ham madde ve yardımcı maddeler
- Yetersiz hijyen ve sanitasyon uygulamaları

Enfeksiyonların yayılmasına neden olan en önemli kaynaklardan biri insandır. Çünkü insan; hava, su, toprak, yiyecek ve diğer kişilerle sürekli temas hâlindedir. Gıda çalışanları ve insanlar tarafından bulaşma olasılığı en yüksek olan patojenler; *Satphylococcus aureus* (Stafilokokus aureus), *Salmonella* (Salmonella), *Shigella* (Şigella), *Escherichia coli* (Eşerişia koli), *Clostridium perfringens* (Klostridium perfingens), *Listeria* (Listerya) gibi birçok bakteri ve Hepatit A, Norovirüs, Enterovirüs ve günümüzde de görülen *Coronavirüs* (Koronavirüs) gibi virüslerdir. Bu patojenler enfekte ettikleri insan vücudunda çok sayıda bulunur. Boğaz, ağız ve burun mukozası yoluyla, deri yolu ve fekal yolla etrafa yayılır.

Gıda işçilerinin neden olduğu salgınlara örnekler:

2000 yılında Minnesota Kolejinde 37 öğrenci 27 Nisan – 1 Mayıs tarihleri arasında gastrointestinal semptomlar nedeniyle hastaneye başvururlar. Hastalığın kolejin yemekhane servisindeki salata barından kaynaklandığı anlaşılır. Çünkü bu bölümde çalışan bir işçi birkaç gün süreyle kusma ve ishal belirtileri olan bir rahatsızlık geçirmiş ve 25 Nisan günü ise işine geri dönmüştür. Anlaşıldı ki çıplak elle temas ettiği salata barında, kendisi iyileşmiş gibi görünse de hastalığı yaymaya devam etmişti.

Bu tür salgınlar sadece bölgesel değil uluslararası da görülebilir.

2005 yılının Haziran – Eylül aylarında Danimarka'da 1 000'den fazla kişide Norovirüs enfeksiyonu salgınları görülür. Herhangi bir ısıl işlem görmeden dondurulmuş ahududular ile hazırlanıp servis edilen soğuk tatlılar ve Danimarka'nın geleneksel içecekleri gibi 6 farklı noktadan yayılma tespit edilir. Yapılan araştırmalar salgının Polonya'dan ithal edilen ahududulardan yayıldığını gösterir. Norovirüsün ahududulara nasıl bulaştığı araştırılır. Bulaşmanın, ahududuların çiftlikten toplanmasından önce dışkı ile kontamine olmuş su ile sulanmış olmasıyla veya norovirüs ile enfekte olmuş tarım işçilerinin ya da işletme işçilerinin ahududulara teması ile bulaşmış olabileceği kanısına varılır.

UYGULAMA FAALİYETİ 1

İzlemek için kodu tarayınız.

KOD=20330

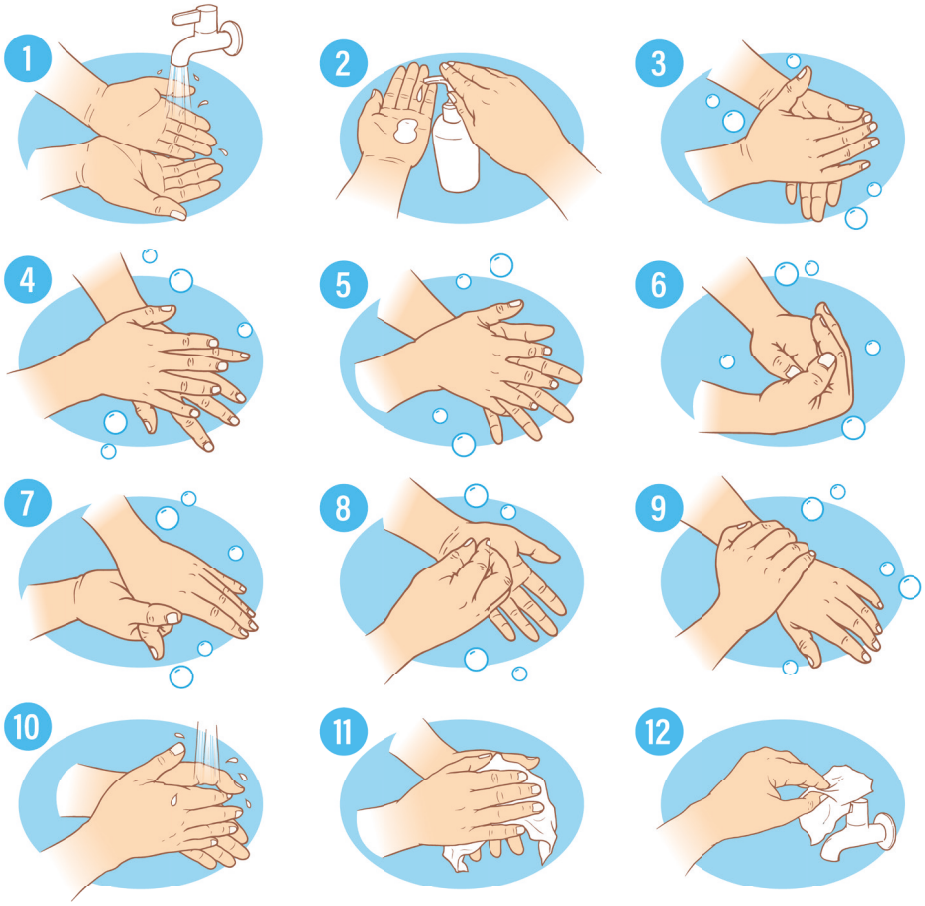
Uyarılar

- Çalışmalarınızda iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerine uygun davranınız.
- Laboratuvara her zaman önlükle giriniz. Kişisel hazırlığınızı uygun şekilde yapınız.
- İşe başlamadan önce ve iş bittikten sonra çalışma ortamınızı temizleyiniz.
- Gerekli araç gereçleri hazırlayınız.
- Temiz, düzenli, dikkatli ve planlı çalışınız.

Hijyenik el yıkama uygulaması yapınız.

Uygulamayı yaparken aşağıdakileri dikkate alınız:

- Etkili el yıkama unsurlarını inceleyiniz.
- Sosyal el yıkama aşamalarını inceleyiniz ve uygulayınız.
- Hijyenik el yıkama aşamalarını inceleyiniz ve uygulayınız. aralı resimde görüldüğü gibi



Şekil: 1.1: *El yıkama aşamaları*

- Ellerinizi yıkamaya başlamadan önce yüzük, saat gibi aksesuarlarınızı çıkarınız.
- Ellerinizi ıslatınız.
- Ellerinizi sabunlayınız.
- Şekil 1.1'de 3 numaralı resimde görüldüğü gibi avuçlarınızı yıkayınız.
- Şekil 1.1'de 4, 5, 6 numaralı resimlerde görüldüğü gibi ellerinizin üzerini, parmak aralarınızı yıkayınız.
- Şekil 1.1'de 7 numaralı resimde görüldüğü gibi baş parmaklarınızı yıkayınız.
- Şekil 1.1'de 8 numaralı resimde görüldüğü gibi parmak uçlarınızı yıkayınız.
- Bileklerinizi yıkayınız.
- Ellerinizi durulayınız.
- Ellerinizi tek kullanımlık havlu ile kurulayınız.
- Musluğun, kirli olma ihtimaline karşın, kirin tekrar ellere bulaşmaması için aynı kâğıt havlu ile musluğu kapatınız.
- Uygun bir dezenfektan ile en az 20 saniye süre ile ellerinizi ovuşturarak dezenfekte ediniz.

HİJYENİK EL YIKAMA ETKİNLİĞİNİN KONTROLÜ:	EVET	HAYIR
Suyun sıcaklığı hijyenik el yıkama işlemi için uygun muydu?		
Yeterli miktarda sabun kullandınız mı?		
Ellerinizin her bölgesine yeterli sürtünmeyi sağlayabildiniz mi?		
Ellerinizi en az 20 saniye süresince yıkadınız mı?		
Ellerinizi kuruladınız mı?		
Uygun bir dezenfektan ile ellerinizi en az 20 saniye boyunca dezenfekte ettiniz mi?		

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 2

A) Aşağıdaki cümlelerin başına yargılar doğru ise "D" yanlış ise "Y" yazınız.

1. ( ) Gıda işletmelerinde çalışacak personel herhangi bir hastalık için taşıyıcı olsa da hastalık semptomu göstermediği sürece gıda işinde çalışabilir.

2. ( ) Nekahet (iyileşme) dönemi portörleri tamamen iyileşene kadar hastalık etkenini yaymaya devam eder.

3. ( ) Tek bir kişi ile başlayan enfeksiyon, hijyen anlayışı zayıf bir toplumda kısa sürede çok fazla kişiye yayılabilir.

4. ( ) İşe yeni başlayacak olan bir kişi iş güvenliği ve hijyen kurallarını bildiğini söylüyorsa herhangi bir eğitime tabi olmasına gerek yoktur.

5. ( ) Birçok gıda zehirlenmesi vakası personel kaynaklı meydana gelebilmektedir.

6. ( ) İnsan vücudu kişi sağlıklı olduğu sürece kontaminasyon kaynağı olamaz.

7. ( ) İnsan vücudundaki bakteri florası vücudun her bölümünde aynıdır.

8. ( ) Gelişmekte olan ülkelerde dahi el yıkama ile salgın hastalıkların yayılmasını sınırlandırmak mümkündür.

9. ( ) El tırnaklarının yarım ay biçiminde ayak tırnaklarının ise düz kesilmesi uygundur.

10. ( ) Ellerdeki fiziksel kirleri uzaklaştırmak için dezenfeksiyon işlemi yapmak yeterlidir.

B) Aşağıda boş bırakılan yerleri verilen bilgilere uygun şekilde doldurunuz.

1. ..... anlam olarak sağlık bilgisi olmakla beraber sağlığın korunmasını ve devamlılığını hedefleyen bir bilim dalıdır.

2. İnsan yaşamının temelini oluşturan gıda ihtiyacının karşılanmasındaki hijyenik koşulların sağlanarak sağlıklı ve güvenilir gıda üretimi ..... ile ifade edilir.

3. Hijyen söz konusu olduğunda en önemli unsurun ..... olduğu söylenebilir.

4. Deride sayısı belirli bir aralıkta sabit kalmak suretiyle sürekli olarak bulunan bakteri florasına ..... denir.

5. Temas veya benzeri bir bulaşma veya sadece havadaki mikroorganizmaların deri yüzeyine tutunmasıyla oluşan floraya ..... denir.

6. El yıkama sıcaklığı ..... denilebilecek, yaklaşık ..... bir sıcaklık olmalıdır.

7. El yıkama işlemi en az ..... saniye süre ile yapılmalıdır.

8. Günlük hayatta temas yoluyla oluşabilecek kirlenmeye karşı, rutin işlemlerden sonra yapılabilecek el yıkama yöntemi **.....** yöntemidir.

9. Ellerdeki gözle görülür kirlenme ve geçici floranın yanında kalıcı floranın da minimum düzeyde inhibe edildiği el yıkama yöntemi ..... yöntemidir.

10. Eldeki kalıcı floranın da mümkün olduğunca azaltılmasının amaçlandığı, özellikle sağlık çalışanları tarafından uygulanan el yıkama yöntemi ..... yöntemidir.

11. Ellerin dezenfeksiyonu için en uygun dezenfektanlar ..... içeren dezenfektanlardır.

12. Hasta olan veya kronik portör bir kişi ile temas yoluyla hastalık etkenini vücuduna alan ancak hiçbir semptom göstermeden hastalığı geçiren kişiler ..... kişilerdir.

C) Aşağıdaki çoktan seçmeli soruları çözünüz.

1. Hijyenik uygulamalarla ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır?</u>

A) Birçok enfeksiyon hastalığının kontrolü sağlanmış olur.
B) İş kazalarına sebebiyet verebilir.
C) Sağlıklı ve temiz bir yaşam ortamı sağlanır.
D) Kaliteli ve güvenilir üretim yapılır.
E) Toplumsal bilinç ve kültür seviyesi gelişir.

2. Gıda hijyeni sağlanmayan bir işletmede hangisinin olması beklenir?

A) Gıda kaynaklı enfeksiyonlar önlenir.
B) Ekonomik kayıplar önlenir.
C) Yasal yaptırımlara ve işletmenin ceza almasına sebep olur.
D) Tüketici memnuniyeti sağlanır.
E) İsrafın önüne geçilmiş olur.

3. Etkili bir gıda sanitasyon programı aşağıdakilerden hangilerini kapsar?

I. Gıda işletmesinin kuruluş yeri seçimini
II. İşletme içindeki temizlik işlemlerini
III. Atıkların uzaklaştırılmasını.
IV. İşletme için uygun havalandırma ve aydınlatma yöntemlerinin seçilmesini

A) I ve II
B) I ve III
C) II ve III
D) I, II ve III
E) Hepsi

4. Aşağıdakilerden hangisinin gıda işletmesi yönetiminin sorumlulukları arasında olduğu <u>söylenemez?</u>

A) Satışı yapılan ürünlerinin son tüketim tarihi geçmeden tüketilmesini sağlamak
B) Personel için koruyucu ekipman temin etmek
C) Hijyen kurallarına uyarak çalışanlara örnek olmak
D) Hastalanan personele hastalığı süresince izin vermek
E) Çalışanlar için hijyen ve iş güvenliği eğitimleri düzenlemek

5. Aşağıdakilerden hangisi gıda işletmesinde çalışan bir kişinin yapmaması gereken bir davranıştır?

A) İş kıyafeti ve koruyucu ekipman kullanmak.
B) Kişisel temizliğe dikkat etmek.
C) Yaptığı iş ile ilgili kurallara uymak.
D) Hasta olsa dahi çalışabilecek durumda olduğu sürece işine devam etmek.
E) Çalışma alanlarında herhangi bir gıda maddesi yiyip tüketmemek.

6. Aşağıdakilerden hangisi gıdaya kontaminasyona sebep olacak vücut kısımlarından değildir?

A) Eller
B) Saçlar
C) Gastrointestinal sistem
D) Hormonlar
E) Ağız ve burun

7. İnsan vücudundaki bakteri florasıyla alakalı olarak aşağıdaki yaklaşımlardan hangisi yanlıştır?

A) Normal yaşam bölgesinde zararsız olan bir bakteri florası vücudun tamamı için zararsız demektir.
B) Derinin kendine özgü florası vardır.
C) Kalıcı flora bağışıklık sistemi açısından önemlidir.
D) Bağırsak bakteri florası ile el bakteri florası birbirinden farklıdır.
E) Derideki flora geçici flora ve kalıcı flora olarak ikiye ayrılır.

8. Aşağıdaki vücut bölümlerinden hangisinde hijyen sağlanmasıyla salgın hastalıkların yayılımı sınırlandırılır?

A) Ayak hijyeni
B) Saç hijyeni
C) Göz hijyeni
D) Ağız hijyeni
E) El hijyeni

9. Aşağıdakilerden hangileri el yıkamanın etkinliğini belirleyen unsurlar arasındadır?

I. Su sıcaklığı
II. Eldiven kullanımı
III. El yıkama sıcaklığı
IV. Yeterli süre

A) I, II ve IV
B) III ve II
C) I, III ve IV
D) II, III ve IV
E) I ve II

10. Ellerin kurutulması için uygulanan en hijyenik yöntem aşağıdakilerden hangisidir?

A) Koruyucu iş kıyafeti
B) Tek kullanımlık havlu
C) Kuru sıcak hava
D) Kumaş havlu
E) Hiç kurulama işlemi yapmamak

11. Aşağıdakilerden hangisi gıda işletmelerinde işe alım sırasında yapılan portör muayenelerinden değildir?

A) Tomografi
B) Akciğer grafisi
C) Gaita kültürü
D) Burun ve boğaz kültürü
E) Dışkının mikroskobik olarak incelenmesi

12. Hastalığa dair herhangi bir semptom göstermeksizin hastalığa sebep olan organizmaları sürekli olarak vücutlarında taşıyan kişileri tanımlamak için kullanılan kavram aşağıdakilerden hangisidir?

A) Portör
B) Asemptomatik
C) Kronik portör
D) Nekahet evresi portörü
E) Kontakt portör

13. Bir gıda çalışanı çalışma esnasında kendisinde hangi hastalık belirtileri gözlemlediğinde iş yeri yetkilisine haber vermelidir?

I. Diare
II. Kusma
III. Ateş
IV. Cilt lezyonu
V. Göz ve burun akıntıları

A) I, II, III ve IV
B) II, III, IV ve V
C) III, IV ve V
D) IV ve V
E) Hepsi

1.3. İŞLETME HİJYENİ

İşletme hijyeni, gıda maddelerinin üretildiği, işlendiği, depolandığı, dağıtımının yapıldığı ve tüketiciye sunulduğu tüm aşamalarda ürün kalitesini ve insan sağlığını korumayı amaçlayan uygulamaların tümü olarak tanımlanmıştı. Temizlikten lavaboların tasarımına, makine dizaynı ve yerleşiminden kontrol çizelgelerine kadar her uygulama, işletmelerde gıda hijyeninin sağlanması ve sürdürülebilirliği ile ilgilidir. Tüketime uygun kaliteli bir gıda üretimi, çalışma ortamında güvenli ve sağlıklı koşulların sağlanması kuruluş yeri seçiminden başlayıp personel ve işletme hijyeni ile devam eder (Şekil 1.2).

Hiçbir fabrika, aldığı ve işlediği ham maddenin işletmedeki hijyenik tasarım eksiklikleri nedeniyle raf ömrü azalmış bir ürün hâlinde paketlenmesini ve tüketiciye sunulmasını istemez. Aynı şekilde hiçbir lokanta koruyucu ekipman kullanmayı ihmal eden personelin sebep olduğu bir kontaminasyondan dolayı müşteri kaybetmeyi göze almaz. Örnekler hem işletme hem de tüketici yönünden çeşitlendirilebilir. Bu sebeple işletme, hijyenik gıda üretiminde A'dan Z'ye her uygulamadan sorumludur.

En küçük mutfaktan en büyük fabrikaya kadar çeşitli büyüklük ve donanımda gıda işletmesi vardır. Her işletme, yapısı ve işleyişi gereği farklı donanımlara sahip olsa da birçok hijyenik tasarım prensibi ve alınan gıda güvenliği önlemleri her gıda işletmesi için ortaktır.

Hijyenik tasarım; gıdayı kirlenmelere karşı korumak, gıdanın organoleptik (duyu organları ile algılanan özellikler) özelliklerini muhafaza etmek ve çalışanlara iş güvenliği sağlamak amacıyla gıda işletmesinin çevresinin, ekipman tasarımının, altyapı ihtiyaçlarının alan uzmanlarınca karar verilmesini ve uygulanmasını içeren bir süreçtir.

Şekil: 1.2: *Gıda üretim süreci*

Hijyenik tasarım ile şunlar sağlanır

- İşletme harici tehlikelerden korunma sağlanır. (Hava kaynaklı bulaşma, haşere)
- İşletme içi tehlikelerden korunma sağlanır.
- Olası tehlikeler kolayca giderilir.
- Temizlik ve bakım kolaylaşır.
- Çapraz kontaminasyon önlenir.
- Gıda güvenliği ve kalitesini korumak ve yükseltmek için ortam sağlanmış olur.
- İlk uygulama maliyetli olsa da uzun vadede ekonomik kazanç sağlanır.
- Kanunlara ve çeşitli standartlara kolayca uygunluk sağlanmış olur.

Hijyenik tasarım, işletme tasarımının alt yapısını belirlerken aynı zamanda gıda üretiminin alt yapısını da belirlemiş olur. Hijyenik fabrika tasarımı ayrıca "Helâl", "GDO'suz" (Genetiği Değiştirilmiş Organizma)' "Organik" gibi sertifikalandırmaya tabi ürünlerin güvenli ve sağlıklı bir şekilde üretilmesine katkıda bulunur. Günümüzde daha az işlem görmüş, daha az katkı maddesi içeren gıda ürünlerine yönelik eğilimin artmış olması bu gibi gıdaların raf ömürlerinin daha kısa olmasına sebep olmaktadır. Bu durumda yapılması gereken her zamankinden daha iyi hijyenik uygulamalarda bulunmaktır.

1.3.1. Bina Özellikleri

Gıda işletmelerinde bina özellikleri, kontaminasyonun önlenmesi ve güvenli üretimin sağlanmasında ikinci önemli faktördür. Birincisi şüphesiz insandır. Binalar ihtiyaca göre tek veya çok katlı olabilir. Bu durum gıda işletmesinin imkanları ve işleyişi ile ilgilidir. Binanın içi, dış etkilerden korunacak önlemler dikkate alınarak inşa edilir veya hâli hazırda inşa edilmiş bir bina ise gıda işletmesi olmaya uyması açısından eksiklikleri giderilir (Görsel 1.19).

Dışarıdan gelebilecek etkiler; hava ile taşınan tozlar, evcil hayvanlar ve haşereler olabilir. Kirliliğin hava ile işletme içerisine taşınmaması için dışarıya açılan kapıların rüzgar almayan yönlere doğru dizayn edilmiş olması gerekir. Evcil hayvan ve haşerelerin bina çevresi ve çeşitli kısımlarında yuva yapmasını ve çoğalmasını önlemek adına da dış cephede, çatıda girinti, oyuk, çatlak gibi bozuklukların olmamasına varsa onarılmasına dikkat edilmelidir. Bina içerisine girildiğinde ise öncelikle dikkat edilmesi gereken alanların konumlandırılmasıdır. İşletmede laboratuvardan depolara, sosyal alanlardan gıda işleme alanlarına kadar birçok bölüm olabilir. Bu alanlar ister az ister çok olsun her zaman iş akışı yönünde sıralanmalıdır. Örneğin işletmeye ham

Görsel 1.19: *Gıda fabrikası dış alanı*

madde olarak giriş yapan ürün, işleme ve ambalajlama aşamalarında birbirini peşi sıra takip eden çalışma alanlarında işlem görmelidir. Böylece çapraz kontaminasyon riski önlenecektir. Hijyenik önlemler doğrultusunda sosyal alanlar gıda işleme alanlarından mümkün olduğunca uzak konumlandırılmalıdır. Küçük işletmelerde ise kontaminasyonu önleyecek, bölümleri net olarak birbirinden ayıracak önlemler alınabilir.

1.3.1.1. Zemin

Zemin yüzeyleri; sağlam, su geçirmeyen, kolay temizlenebilir ve dezenfekte edilebilir olmalıdır. Zeminin çabuk bozulmaması, hijyenik özelliğini kaybetmemesi ve bakımının maliyetli olmaması için yapımında dayanıklı malzemeler kullanılmalıdır. Gıda işletmeleri için temizlik ve dezenfeksiyon işlemi sık sık yapılan bir uygulama olduğu için zemin malzemesi niteliği bu işleme uygun olmalıdır. Zemin yüzeylerinde kırık, çizik, çatlak olmamalıdır aksi takdirde bu kısımlarda fiziksel kir ve mikroorganizmalar kolay

Görsel 1.20: *Epoksi zemin*

tutunur ve birikme olur. Fayans gibi parçalı malzemeler kullanılacaksa aralarda kullanılacak dolgu malzemesi zeminle aynı hizada olmalıdır ve daha az parça kullanmak adına büyük fayanslar tercih edilmelidir. Son yıllarda tek parça hâlinde döşenen epoksi malzemeler gıda işletmelerinde sıkça kullanılmaktadır (Görsel 1.20).

İnsanlar birçok çalışma alanında sürekli hareket hâlindedirler. Kayarak düşme sebepli ciddi sakatlanmalar yaşanabilir. Bunu önlemek adına zeminlerde kaymaz malzemeler kullanılır. Öncelikle temizlik esnasında zeminde biriken suyun uzaklaştırılabilmesi için drenaj sistemi oluşturulmalıdır. Uygun bir drenaj sistemi zeminden bu noktalara doğru yeterince eğim verilmesiyle olur. Aksi takdirde zeminde su birikimleri meydana gelir ve bu durum, biriken suyun uzaklaştırılabilmesi için fazladan iş gücü gerektireceği gibi hijyen problemlerine de sebep olur.

1.3.1.2. Duvar

Duvar yapımında su geçirmeyen, yıkanabilir, toksik olmayan malzemeler kullanılmalıdır. Temizlik ve rutubet durumunu daha kolay takip edilebilmek için açık renkli ve küf gelişimine dirençli malzemeler tercih edilmelidir.

Zararlı canlıların barınabileceği ortamların oluşmaması için duvarlarda yarık ve çatlakların bulunmaması gerekir. Duvar ve zemin birleşim yerleri de aynı sebeple yuvarlatılmış olarak inşa edilmelidir.

Elektrik düğmeleri ve prizler girintili ve çıkıntılı olmamalıdır aksi takdirde bu durum kir birikimine neden olur. Elektrik kabloları ve diğer tesisat boruları, duvarlardan en az 4 cm uzak olacak şekilde döşenmelidir. Böylelikle kir birikimi önlenir ve temizlik daha kolay yapılır..

1.3.1.3. Tavan

Tavan, yapılacak üretime ve bu üretim için kullanılacak ekipmana uygun yükseklikte olmalıdır. Tek parça, pürüzsüz ve düz zeminler olarak dizayn edilmelidir. Gıda üretim ve işleme esnasında sıcak ve buhar, tavanlarda nemlenme ve damlacık oluşumuna neden olabilir. Tavan yüzeyi inşa edilirken yoğuşma sonucu oluşan damlacıkların gıdalar için kontaminasyon riski oluşturabileceği dikkate alınmalıdır.

Görsel 1.21: *Gıda fabrikası iç alanı*

Tavanın, proses alanları için en az 3 metre yükseklikte inşa edilmesi idealdir. Duvar tasarımında olduğu gibi tavan tasarımında da su geçirmeyen, yıkanabilir, toksik olmayan malzemeler kullanılmalıdır. Tavan, açık renkli ve rutubeti engelleyen boya veya malzeme ile kaplanmalıdır.

1.3.1.4. Pencereler

Pencere camları iş güvenliği açısından her zaman bir risk unsurudur çünkü camlar, kırıldığı zaman küçük parçalar hâlinde kontrolsüz bir şekilde dağılıp gıdaya karışabilir. Bu nedenle gıda üretim ve işleme bölümlerinde pencereler için sertleştirilmiş camlar kullanılmalı ve sık sık denetlemeler yapılmalıdır. Yoğunlaşmanın önlenmesi için çift camlı pencereler tercih edilmelidir. Pencerelerin zeminden 1,2 metre yükseklikte monte edilmesi idealdir. Haşere girişinin önlenmesi için pencerelerde sökülüp takılabilir özellikte ve kolay temizlenebilir sineklikler kullanılmalıdır. Hijyenik tasarım açısından açık renkli, kimyasal maddelere dayanıklı, su geçirmeyen ve kolay temizlenebilir malzemeler tercih edilmelidir (Görsel 1.21).

1.3.1.5. Kapılar

Dış kapılar kullanılmadığı zamanlarda daima kapatılmalıdır. Eğer sık sık açılması gerekiyorsa kapılarda hızlı açma ve kapama tasarımı tercih edilmelidir. Kemirgen ve haşere girişlerine karşı direnç önemlidir. Toz, duman, sinek vs. girişini önlemek için hava perdelerinden yararlanılabilir. Özellikle iç kapılar kolay temizlenebilir olmalıdır. Kapı kolları çapraz kontaminasyona neden olacağından otomatik açılıp kapanan kapılar tercih edilmelidir. İşletmelerdeki kapıların kimyasallara dayanıklı, su geçirmeyen ve temizlenebilir malzemeden yapılması aynı zamanda açık renkli olması diğer hijyenik tasarım tercihlerindendir.

1.3.1.6. Lavabolar

Kişisel temizliğin en önemli vasıtalarından biri olan lavabolarda her zaman sıcak ve soğuk su tesisatı, sıvı sabun, dezenfektan ve kâğıt havlu bulunmalıdır. İşletmelerde el yıkama alanları birçok kişinin kullandığı ortak alanlardır. Bu alanlarda el yıkama işlemi bittikten sonra musluklar, kurutucular, kapı kolları gibi kısımlardan tekrar bir bulaşmanın olması söz konusu olabilir. İdeal olanı gıda işletmelerindeki el yıkama istasyonlarında fotosel, pedal gibi otomatik sistemlerin olmasıdır. Böylece çapraz bulaşmanın önüne geçilmiş olur. Suyun akmasını el değmeden sağlayabilmek için sensörlü veya pedallı sistemler tercih edilmelidir. Yine elleri kurulamak için tek kullanımlık kâğıt havlular kullanılmalıdır. Gereken durumlarda muslukları kapatmak, kapı kollarını tutmak için bu tek kullanımlık kâğıt havlulardan faydalanmak ve eller yıkandıktan sonra hiçbir yüzeye değmeden işbaşı yapmak gerekir. Lavabolar; açık renkli, kir tutmayan ve kolay temizlenebilir malzemeden yapılmış olmalıdır. Konum olarak personellerin rahat ulaşabileceği her yerde ve yeterli sayıda lavabo bulunmalıdır (Görsel 1.22). Çalışma ortamında genel olarak her 10 kişiye en az 1 lavabo düşmesi gerekir.

Görsel 1.22: *Üretim alanında lavabolar*

1.3.1.7. Tuvaletler ve Duşlar

Gıda işletmelerinde tuvalet ve duşlar üretim alanlarından mümkün olduğunca uzak konumlandırılmalıdır. Yakınlık söz konusu olduğunda ise kapıların işletme alanlarına doğru açılmamasına dikkat edilmelidir. Dikkat edilecek diğer bir nokta ise aydınlatma ve havalandırma sistemleridir. Bu bölümlerin havalandırma sistemleri içerideki havayı iyi bir şekilde dışarıya atabilecek özellikte olmalıdır. Aydınlatma sistemi ayrıntılı bir temizlik işlemi için yeterli düzeyde olmalıdır.

Tuvalet kullanımından sonra ellerin usulüne uygun olarak yıkanması çok önemli olduğu için el yıkama işleminin ayrıntılı olarak anlatıldığı hatırlatıcı levhalar bulunmalıdır. Eller yıkandıktan sonra tekrar temasın olmamasına dikkat edilmeli, mümkünse sensörlü kapı ve aydınlatma sistemleri tercih edilmelidir. Bu bölümler, mikroorganizmaların yoğun olarak bulunduğu yerlerdir. Ayakkabı vasıtasıyla kirlilik

unsurlarının işletmenin diğer alanlarına taşınmasını engellemek için tuvalet çıkışlarında hijyen paspası veya hijyen havuzu bulunmalıdır. İşletmedeki diğer lavabolarda olduğu gibi buralarda da sürekli olarak sıcak ve soğuk suyun bulunması gerekir. Tuvaletlerin gün içerisinde mutlaka düzenli olarak temizliği yapılmalı, sabun, kâğıt havlu gibi eksiklikleri giderilmelidir.

Tuvaletler ve duşlarda zemin ve duvarlar kolay temizlenebilir ve dezenfekte edilebilir pürüzsüz, açık renkli malzemeden yapılmış olmalıdır. Kadın ve erkek için ayrı ayrı olmak koşuluyla her 10 kişiye 1 tuvaletin bulunması uygun olacaktır.

1.3.1.8. Soyunma Odaları ve Personel Dolapları

Çalışanların, iş kıyafetlerini giyebilecekleri ve özel eşyalarını bırakabilecekleri alanlara ihtiyaçları vardır. Bu ihtiyaçlar soyunma odaları ile karşılanır. Erkekler ve kadınlar için ayrı ayrı olan bu bölümlerin içi işletme imkânlarına göre dizayn edilir. Tuvaletler, lavabolar ve duşlar soyunma odalarının içerisinde personele yetecek kadar tasarlanmalıdır. Kişisel eşyaların muhafaza edilebilmesi için her çalışanın ayrı ayrı ve kilitlenebilir personel dolabı bulunmalıdır. Dolaplar yerden en az 15 cm yükseklikte kolay temizlenebilir malzemeden yapılmış olmalı, sadece kişisel eşyaların muhafazası için kullanılmalı ve içerisine asla yiyecek konulmamalıdır.

Görsel 1.23: *Hijyen turnikesi*

Soyunma odaları, işletme içerisinde üretim alanlarından uzak olmalıdır. İş kıyafetleri giyildikten sonra hijyenik bir şekilde işbaşı yapabilmek için soyunma odası çıkışlarına veya üretim alanlarına, girişlere dezenfektanlı küvet ve el dezenfektanı içeren hijyen turnikeleri konulmalıdır (Görsel 1.23).

1.3.1.9. Yemek ve Dinlenme Alanları

Çalışanların yemek yediği, mola sürelerinde dinlendiği alanlar sosyal işletme binası içinde veya dışında olabilir. Eğer bu alanlar bina içerisindeyse günlük temizliğinin yapılmasına, havalandırma ve aydınlatma sisteminin yeterli seviyede olmasına dikkat edilmelidir. Bina dışındaki alanlar ise alan ve pey-

zaj düzenlemesine sahip, risk taşımayan temiz alanlar olmalıdır. Temiz, düzenli ve yeterli havalandırmaya sahip bu alanlar, dinlenme süresinin en yüksek verimlilikte değerlendirilmesini ve iş motivasyonunun artmasını sağlar.

1.3.2. Ekipman Özellikleri

Her işletmede olduğu gibi gıda işletmelerinde de insan gücünün yanında makine, cihaz ve ekipmandan yararlanılır. Birçok alet ve ekipman gıda ile direkt temas ettiğinden, personelin kişisel hijyenine nasıl önem veriliyorsa ekipmanın kalitesine ve hijyenik tasarımına da aynı şekilde önem verilmelidir. Hijyenik tasarım uygulamaları başlangıçta maliyetli gibi görünse de iyi bir ekipman kullanımı, temizliğin daha kısa sürede bitmesini ve üretime daha fazla zaman ayrılmasını sağlaması açısından daha ekonomik olacaktır.

Hijyenik olarak tasarlanan ekipmanın üç temel avantajı;

1. Kalite
2. Güvenlik
3. Uzun vadede ekonomik kazanç

Gıda işletmelerinde, hazır yemek dağıtımındaki en küçük kepçeden metrelerce uzunluktaki üretim hatlarına kadar çok çeşitli ekipman vardır (Görsel 1.24). Her gıda işletmesi faaliyetine uygun olarak donanım sağlar. Donanım yönünden gıda işletmeleri birbirinden farklı olsa da ortak olan noktaları gıda ile temas etmeleridir. Tüm ekipman ve aletlerin özellikle gıda ile temas eden kısımları; kolay temizlenir, pürüzsüz ve korozyona (aşınmaya) karşı dirençli olmalıdır.

Gıda işletmelerinde yaygın olarak paslanmaz çelik malzemeler kullanılır. Bununla beraber gıda ile temasa uygun, toksik (zehirli) etkisi olmayan plastik malzemelere de yer verilir. Zorunlu olmadıkça işlenmiş tahta gibi yeterince temizlenemeyen ve dezenfekte edilmesi zor olan malzemeler kullanılmamalıdır. Tüm alet ve ekipman; ısı, buhar, asit, alkali, tuz vb. gibi maddelere karşı dayanıklı ve gıdaya bulaşmayı önleyecek şekilde olmalıdır.

Görsel 1.24: *Üretim hattı*

Makine teçhizat ve ekipmanın iş güvenliği kurallarına aynı zamanda hijyenik tasarım prensiplerine uyması ile hem güvenli üretim sağlanacak hem de temizlik işlemi kolaylaşacaktır. Gıda işletmelerinde kullanılan makine ve cihazların kullanım ve temizlik talimatları çalışma ortamında asılı bulunmalıdır. Kullanılan alet ve ekipmanın temizliği çalışma bittikten hemen sonra yapılmalıdır. Aksi takdirde kalıntıların temizliği zorlaşır ve mikroorganizma birikimi olur.

Aynı alet ve ekipmanın gıda işletmesinin farklı alanlarında kullanılması gerekebilir. Böyle durumlarda her alanın ekipmanı kendine özgü olmalı ve bu ekipmanın birbirine karışmaması için üzerlerine farklı renk kodları işlenmelidir. Örneğin çiğ sebzelerin hazırlandığı bölümde kullanılan bıçaklar yeşil renkli; çiğ et hazırlama bölümünde kullanılan bıçaklar kırmızı renkli olabilir. Herhangi bir karışıklık durumunda çapraz kontaminasyon kaçınılmaz olur.

1.3.3. Havalandırma

Gıda işletmelerinin birçoğunda üretim 24 saat devam eder. Sürekli çalışan makineler ve işletmedeki personel hareketliliği neticesinde zamanla ortam havasındaki toz, koku, CO_2 oranı vb. artar. Kirlenen ortam havası, hijyenik açıdan olduğu gibi iş sağlığı ve güvenliği açısından da risk oluşturur. Çalışma ortamındaki havanın sürekli olarak temiz hava ile değiştirilmesi gerekir.

Havalandırma işlemi ile oluşan durumlar şunlardır:

- Ortam havasındaki biriken mikroorganizma sayısı düşer.
- Kimyasalların neden olduğu zehirli gazlar ortamdan uzaklaştırılır.
- Zamanla yükselen CO_2 yerine yeniden O_2 hâkim olur.
- Gıda işleme sırasında oluşan, makinelerden ve aydınlatma sistemlerinde yayılan ısı ve yükselen nem seviyesi düşürülmüş olur.
- Toz, koku, buhar gibi unsurlar giderilir böylece temiz, serin ve sağlıklı bir ortam havası sağlanmış olur.

Çalışma ortamındaki toz varlığının önemi basit bir temizlik sorunundan patlama riskine kadar değişir. Toz partiküllerine uzun süre maruz kalmak çalışanlarda solunum hasarlarına neden olur. Gıda işletmelerinde, özellikle fırıncılık sektöründe çalışanlar için bu endişe verici bir durumdur. Havada oluşan yoğun tozlanmanın patlama riski vardır ve gıda endüstrisinde de bu sebeple ciddi kazalar meydana gelebilir.

Havadaki tozlar; katı veya sıvı kimyasal partikülleri, deri döküntülerini ve birçok mikroorganizmayı özellikle de küf sporlarını taşır. Şehirleşmiş alanlarda hava ile taşınan kirlilik daha çok egzoz dumanı ve diğer sanayi dumanları gibi kimyasal kaynaklı olur. Kırsal bölgelerde ise toprak ve bitkisel kaynaklı bir tozlanma sorunu vardır. Yaklaşık 4 bin km uzunluktaki çöl tozunun Türkiye semalarına ulaşması yakın tarihimizde de yaşanmış bir olaydır. Toz partiküllerinin ne kadar uzak mesafelere taşınabildiği, dolayısıyla sürekli ve etkili bir havalandırmanın ne denli önemli olduğu buradan da anlaşılmaktadır.

Toz kontrolünün sağlanması ile oluşan durumlar şunlardır:

- Çalışanların tozu soluması önlenir.
- Toz ile taşınan kirlilik unsurları engellenir ve çapraz kontaminasyonun önüne geçilir.
- Kemirgen ve böcekler için yiyecek sağlayabilecek olan toz birikmesi önlenir.
- Çevre kirliliği önlenir.
- Patlama ve yangın riski azaltılmış olur.

Havalandırmanın yeterli olmadığı alanlarda nemin de etkisiyle rutubetlenme meydana gelir. Rutubet, havanın mikrobiyal kirlenmesi sağlık sorunlarını da beraberinde getirir. Yetersiz havalandırma

ve ısı yalıtımı neticesinde kimyasal kirlilik de oluşur. Çalışanlar bu ortamda bulunduğu süre boyunca baş ağrısı, boğazda tahriş olma hissi, öksürük, yorgunluk gibi belirtiler gösterir. Bu duruma **hasta bina sendromu** denir.

İşletme ortamındaki hatalı uygulamalar da hava kalitesini olumsuz etkiler. Tozların havalanacağı şekilde süpürülmesi, yüzey temizliği için tazyikli su kullanılması kirlilik unsurlarının su damlacıklarıyla taşınmasına sebep olur.

Görsel 1.25: *Havalandırma sistemleri*

Havalandırma işleminde en kolay yöntem doğal havalandırmadır. Pencerelerin ve kapıların açılmasıyla sıcaklık değişiminden kaynaklanan yoğunluk farkları ve rüzgâr basıncı sonucu hava değişimi gerçekleşir ancak doğal havalandırmanın gıda işletmeleri için olumsuz yönleri çoktur. Kapı ve pencerelerden hava akımı kontrolsüz şekilde gelir. Hava ile beraber toz ve haşereler de taşınacağından gıdalar için kontaminasyon riski artar. Bunun yerine havalandırma sistemlerini tercih etmek daha hijyenik bir yaklaşım olacaktır (Görsel 1.25). Hava sistemleri sayesinde taze ve temiz hava, kontrollü olarak ortama verilir. Ortama verilen hava filtrelerden geçer böylece toz partikülleri gıda işleme alanına verilmemiş olur. Havalandırma işlemi yapılacak ortamdaki gıdanın hassasiyetine göre HEPA (Yüksek Etkinlikte Partikül Yakalayıcı), ULPA (Son Derece Düşük Nüfuz Eden Hava) vb. çeşitli filtreler tercih edilebilir. Kurulacak havalandırma sistemlerinde hava akımı, ortam havası en temiz olan yerlerden ortam hava hijyeni en düşük olan alana doğru olmalıdır. Böylece havadaki kirlilik unsurları temiz bölgelere yayılmaz. Aynı şekilde gıda işleme alanlarında havalandırma sistemlerinin hava akışını pencere veya kapılara doğru sağlayacak şekilde konumlandırılmasında yarar vardır. Dikkat edilecek diğer bir husus da filtrelerin temizliği ve bakımıdır. Periyodik bakım ve temizlik yapılmadığı takdirde filtreler tıkanır, ortam hijyeni yeterince sağlanamaz, ısı ve nem dengesi bozulur. Filtrelerdeki kirlilik birikimi beklenmedik bir bulaşma kaynağına dönüşebilir.

Hava kontrolü nem ve sıcaklığın da kontrol altında tutulmasını sağlar. Sıcaklık ve nem kontrolü en az havanın hijyeni kadar önemlidir. Gıdanın işlenmesi ve depolanması esnasında sıcaklık veya nemin kontrolsüz yükselmesi raf ömrünü olumsuz etkiler hatta bazı bozulmalara neden olur. Aynı zamanda nem ve sıcak, çalışanların hareket performansını da doğrudan etkiler.

1.3.4. Aydınlatma

İşletme; güvenli bir çalışma ortamı, etkin temizlik ve üretim kontrolü için yeterli aydınlatmaya sahip olmalıdır. Çalışma ortamının aydınlık olması, personel için motive edici bir durumdur. İmkân olan yerlerde aydınlatmanın pencereler ile yapılması elektrik kullanımından tasarruf sağlar. Aynı zamanda çalışma esnasında pencereler vasıtasıyla dışarıyı görebilmek psikolojik anlamda rahatlama sağlar.

İyi bir aydınlatma temizlik işlemini kolaylaştırır. Toz ve kir kalıntıları kolay fark edilir böylece temizlik işlemi kısa sürede ve hijyenik bir şekilde tamamlanmış olur. Elektrik düğmeleri, panolar ve kablo tesisatları su geçirmeyen malzemeden, sabitlenmiş ve kolay temizlenecek şekilde tasarlanmış olmalıdır.

Doğal renkleri değiştirmeyecek aydınlatmalar tercih edilmelidir. Bu aydınlatmalar, gıda ürününün rengiyle ilgili yanıltıcı bir algı oluşturmamalıdır. Örneğin fırıncılık ürünlerinde renk, pişirme seviyesi için bir göstergedir. Gereğinden fazla veya az aydınlatma işlem süresiyle ilgili yanlış bir karara sebep olabilir.

Işıklandırma uygun bir yükseklikten yapılmalıdır. Kırılma ve düşme riskine karşı koruyucu ile muhafaza edilmeleri, iş sağlığı ve güvenliği kapsamındaki bir zorunluluktur. Tercih edilecek aydınlatma yoğunluğu, o ortamda yapılacak olan iş ve işlem için belirlenen minimum değerlerin altında olmamalıdır.

Tablo 1.1: Gıda Endüstrisi İçin Önerilen Bazı Aydınlık Düzeyleri

BÖLÜM	LUX (Aydınlık Düzeyi)
Ayırma, öğütme, karıştırma, paketleme	300
Meyve ve sebzelerin kesimi ve ayrılması	300
Şarküteri imali ve mutfaklar	500
Kalite kontrol ve ayırma	500
Laboratuvar	1000
Ofis alanları	500

1.3.5. Depolar

Depolar, birçok işletmede olduğu gibi gıda işletmelerinde de mutlaka bulunmalıdır. Diğer işletmelerden farklı olarak gıda işletmelerinde depoların sıkı takip gerektiren bir dizi kurallar içerdiği söylenebilir. Bunun nedeni depolama süresi ve koşullarının gıda kalitesi ve raf ömrünü doğrudan etkilemesidir. Gıda işletmelerinde çok sayıda depo bulunabilir.

Depo Çeşitleri:

- Kuru gıda depoları (Görsel 1.26)
- Soğuk depolar
  1. Şarküteri ürünleri deposu
  2. Meyve ve sebze deposu
  3. Pişmiş gıda deposu
  4. Et ve et ürünleri deposu
- Ambalaj malzemesi depoları
- Malzeme depoları
  1. Gıda işleme ekipmanları deposu
  2. Temizlik malzemeleri deposu
- Ham madde depoları
- Yardımcı madde depoları
  1. Son ürün depoları
  2. Atık depoları

Görsel 1.26: *Kuru gıda deposu*

Gıda işletmesinin büyüklüğüne ve ihtiyacına göre bu depoların hepsi veya sadece birkaçı bulunabilir. Temel prensip, depolanacak her ürün veya malzemeyi niteliğine ve kategorisine uygun olarak ayrı depolarda muhafaza etmektir.

1.3.5.1. Depolama Kontrolü

Gıda işletmelerindeki depolar hijyen ve sanitasyon uygulamalarına hâkim, depolama kurallarını bilen bir sorumlu tarafından denetlenmelidir.

Denetim esnasında aşağıdaki kontroller yapılmalıdır:

- Depolarda yabancı madde bulunup bulunmadığının kontrolü
- Depodaki malzemelerin yerleşiminin doğru olup olmadığının kontrolü
- Hijyen kontrolü
- İlk giren ilk çıkar kontrolü
- Sıcaklık kontrolü
- Nem kontrolü

Özellikle sıcaklık ve nem kontrolü gıda depoları için kritik bir önem taşır (Görsel 1.27). Bu depoların günde en az iki kere kontrol edilmesi ve kontrol esnasında o anki sıcaklık ve nem değerlerinin kontrol kayıtlarının tutulması gerekir. Ancak bu şekilde herhangi bir istenmeyen sıcaklık ve nem değişimi tespit edilir ve bozulma sebepli ürün kayıplarının önüne geçilir.

Görsel 1.27: *Soğuk depo kontrol sistemleri*

Tablo 1.2: Çeşitli Gıda Depoları İle İlgili Sıcaklık ve Nem Değerleri

DEPO ÇEŞİTLERİ	SICAKLIK	NEM
Kuru gıda deposu	15-25 °C	ortalama %65
Soğuk depo	0-14 °C	
Donmuş gıda deposu	max. -18 °C	

1.3.5.2. Depolarla İlgili Genel Kurallar

- Depolarda nem ve sıcaklık kontrol cihazları bulunmalı, kontrol edilen değerler kontrol çizelgelerine kaydedilmelidir.
- Depoya ilk giren ürün ilk çıkmalıdır.
- Yerde hiçbir ürün bulunmamalı, ürünler raflar ve paletlere konulmalıdır.
- Zemin ile raflar arasında 20 cm mesafe olmalıdır.
- Raflar arasında ve duvar ile raflar arasında 30 cm mesafe olmalı, çalışanlar buralardan rahatlıkla geçebilmeli ve temizlik yapabilmelidir.
- Depolar amacı dışında kullanılmamalıdır.
- Depoda o depoya ait olmayan herhangi bir yabancı madde bulunmamalıdır.
- Gıda depolarında kimyasal madde ve temizlik maddeleri kesinlikle bulunmamalıdır.
- Akma ve dökülme ihtimali olan ürünler, kapalı ve sızdırmayacak kaplarda muhafaza edilmelidir.
- Depo ortamı periyodik olarak temizlenmeli ve dezenfekte edilmelidir.
- Depolarda küflenme sorunu çok görülür bu nedenle ortam havası da dezenfekte edilmelidir.
- Ambalajlı ürünler için istif yüksekliğine dikkat edilmelidir.
- Depoların kapılarında içeriden açılabilir tasarım veya buton bulunmalıdır.
- Depo önlerinde yeterli yükleme ve boşaltma alanı bulunmalıdır.

Ayrıca soğuk depolarda:

- Zemin ve duvarlar açık renkli ve pürüzsüz, yıkanabilir ve dezenfekte edilebilir seramik veya fayans kaplı olmalıdır.
- Soğutucuların önü raf, dolap vb. ile kapanmamalıdır.
- Yoğuşma olmaması için iyi bir yalıtıma sahip olmalıdır.
- Ev tipi soğutucularda (buzdolabı vb.) üst raflara hazır gıdalar, alt raflara çiğ gıdalar konulmalıdır.

1.3.6. Koruyucu Giysi ve Ekipman

Gıda işletmeleri, çalışanlarına hatta ziyaretçilerine her zaman uygun koruyucu giysi ve ekipman sağlamak zorundadır. Kişisel koruyucu giysi ve ekipmanın kapsamı ve tarzı işletmeye ve tesisin yapısına göre değişiklik gösterir (Görsel 1.28). Her alan için uygun giysi ve koruyucu ekipmanın belirlenmesi gerekir. Bu belirleme, koruyucu ekipmana ve kullanılacak alana uygun renk kodları verilerek yapılabilir.

Görsel 1.28: *Koruyucu ekipman ile çalışan gıda teknikeri*

Koruyucu giysilerin iki temel amacı vardır:

- İş sağlığı ve güvenliği tedbiri olarak çalışanı korumak
- Gıdayı korumak

Koruyucu ekipmanın bir kısmı tek kullanımlık bir kısmı da yıkanıp, temizlenip tekrar kullanılabilecek türdendir. İş kıyafetlerinin evlerde yıkanması doğru değildir ancak iş yerinde yıkanmasına uygun ortamın sağlanması da işletmelerin sorumluluğundadır. Kirlilik riski fazla olan malzemeler diğerlerinden ayrı olarak yıkanmalıdır. Gerekli görüldüğünde hemen değiştirebilmek için koruyucu giysi ve ekipmanın yedekleri olmalıdır.

Kişiye özel koruyucu giysi ve ekipman:

- Eldivenler
- Kolluklar
- Maskeler
- Boneler ve şapkalar

- Tulumlar ve montlar
- Önlükler
- Koruyucu gözlükler
- Kulak koruyucu ekipman
- Kaymaz tabanlı ve metal burunlu ayakkabılar ve çizmeler
- Galoşlar

1.3.6.1. Bone ve Şapkalar

Gıda işletmelerinde saçları kapatmak amacıyla kullanılan malzemelerdir. Açık renkli ve terletmeyen malzemelerden yapılmalıdır. Hijyen açısından tek kullanımlık olanlar tercih edilmeli ve düzenli olarak değiştirilmelidir. Kullanım esnasında saçların tamamının kulaklarla beraber kapanmasına dikkat edilmelidir.

1.3.6.2. Maskeler

Gıda işletmelerinde çalışanların özellikle gıda ile yakın temasta olan kişilerden ağız yoluyla bir bulaşmanın olmaması için maske kullanmaları gerekir. Erkek personel her gün tıraş olmalıdır aksi takdirde her ortamda maske kullanması gerekir. Tek kullanımlık, uygun kalınlıkta, açık renkte ve terletmeyen özellikte maskeler tercih edilmelidir (Görsel 1.29).

Görsel 1.29: *Koruyucu maske ile çalışan işçiler*

1.3.6.3. Önlük ve İş Kıyafeti

Bu kıyafetler, kişiye özel olduğunda beden olarak vücuda uygun ve hareket kabiliyetini sınırlamayacak genişlikte olmalıdır. İş giysisi veya önlüğün renk, kalınlık, uzunluk vb. özellikleri de çalışılan

ortama göre tasarlanmalıdır. Bu kıyafetler, kişiye özel olduğunda beden olarak vücuda uygun ve hareket kabiliyetini sınırlamayacak genişlikte olmalıdır. Örneğin soğuk bir alanda çalışan kişilerin kıyafetleri daha kalın olmalıdır. Ayrıca önlük ve kıyafetlerde gereksiz düğme, cep gibi ayrıntılardan da kaçınılmalıdır. Çünkü kopan düğme gibi parçaların ve iş esnasında ceplerde taşınan gereksiz eşyaların gıdaya karışma riski vardır.

1.3.6.4. Eldivenler

Eldivenler doğru kullanıldığı sürece patojen bulaşma riskini azaltabilir ancak patojenlerin transferini tamamen önleyemez. Nasıl belirli aralıklarla el yıkamak gerekiyorsa belirli aralıklarla da eldivenlerin değiştirilmesi gerekir. Eldiven eller yıkandıktan sonra giyilmelidir. Ayrıca eldiven kullanılıp atıldıktan sonra da ellerin yine yıkanması gerekir.

Eldiven kullanımının olumlu yanları şunlardır:

- Eldiven cildi zarar verebilecek bir takım gıda bileşenlerinden korur.
- Yiyecekler doğrudan el temasından korunmuş olur.
- Eldivenler cilt hasarını ve enfeksiyonları örtmüş olur.

Eldiven kullanımının olumsuz yanları ise şöyledir:

- El becerisini azaltabilir.
- Eldiven hasar görmüş ve bu durum fark edilmemişse daha büyük kontaminasyon riski oluşur.
- Eldivenler olması gerekenden daha uzun süre kullanılabilir.

Eldiven kullanmak demek ellerin veya temas edilen gıdanın sürekli korunduğu anlamına gelmez. Belirli bir süreden sonra eldivenler de koruyucu ve hijyenik özelliğini kaybeder. Aynı zamanda eldiven içerisinde uzun süre kalan ellerde terleme olabilir bu da normalden daha fazla mikroorganizmanın elde bulunması anlamına gelir. Uzun kullanım neticesinde eldiven geçirgenliğinin artması ve eldivenin deforme olması da çapraz kontaminasyon riskini oluşturur. Bu sebeple mutlaka iki saatte bir eldivenler değiştirilmelidir.

Eldiven kullanmak gıda işinde çalışan insanları rahatlığa teşvik eder ancak bu yanlış bir yaklaşımdır. Gıda ile temas ederek çalışan bir kişi, eldiven kullansa da kullanmasa da gıdaya bulaşmaya sebep olacak herhangi bir yüzeye dokunduktan sonra tekrar gıdaya dokunmamalıdır.

Eldiven seçerken kişinin sağlığı da göz önünde bulundurulmalıdır. Terleme ve alerji ihtimaline karşı lateks, nitril, vinil, kauçuk ve plastik gibi alternatif eldiven malzemelerinden uygun olanı seçilmelidir.

1.3.6.5. Ayakkabı ve Çizmeler

Ayakkabılar kirliliğin taşınmasında önemli bir vasıtadır. Doğal olarak gıda işletmesinde dışarıda giyilen ayakkabı ile çalışılması istenmez. İş yerine özel ayakkabılar kullanılırsa dışarıdan herhangi bir kirlilik işletme içerisine taşınmamış olur. Ayakkabılar da iş giysileri gibi kişiye özel boyutta ve çalışılan alana uygun özellikte olmalıdır (Görsel 1.30). Ayrıca çalışma süresi boyunca giyileceğinden rahat, ortopedik ve

kişinin ayak numarasına uygun olanları tercih edilmelidir. Çalışma ortamı gereği ıslak zeminde bulunmak zorunda kalındığında veya temizlik yapıldığı sırada çizmeler tercih edilmelidir. Ne tür ayakkabı tercih edilirse edilsin iş sağlığı ve güvenliği gereği tabanlarının kaymaz olmasına ve herhangi bir ağırlık düşmesi ihtimaline karşı ayakkabı uç kısımlarının metal koruyuculu olmasına dikkat edilmelidir.

Görsel 1.30: *Çalışma alanına uygun ayakkabı, çizme ve galoş giymiş çalışanlar*

1.3.6.6. Galoş

Galoşlar, ayakkabının üzerine giyilen, tek kullanımlık koruyucu ekipmandır. Kirlilik unsurlarının girilen ortama taşınmasını önler. Genelde ziyaretçiler veya işletmenin bir alanına kısa süreliğine giriş yapan personel tarafından kullanılır. Ayakkabının çevresini tamamen kavrayan ve kolay yırtılmayan özellikte olanlar tercih edilmelidir.

1.3.7. İş Kazaları ve İlk Yardım Malzemeleri

Gıda sektörü çok büyük bir sektör olduğu için istihdamı da yoğundur. Her ne kadar iş sağlığı ve güvenliği önlemleri en önemli öncelik olsa da zaman zaman çeşitli kazalar meydana gelebilir ancak alınan önlemler bu kazaların ufak mahiyette kalmasını sağlar. Gıda işletmelerinde en sık olarak düşme, yanık, kesik gibi kazalar görülür. Küçük yaralanmalarda ilk yardım müdahaleleri yeterli olurken büyük kazalar için ilk müdahaleler hayati önem arz eder. Her işletmede bulunması gereken ilk yardım malzemeleri yeterli miktarda olmalı ve ilk yardım dolaplarının içerisinde bulunmalıdır. Bu dolaplar, acil bir durumda kolay ulaşılabilecek yerlere yerleştirilmelidir. İlk müdahaleyi yapacak olan kişiler her zaman ilk yardım eğitimini almış olan personellerdir.

UYGULAMA FAALİYETİ 2

Uyarılar

- Çalışmalarınızda iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerine uygun davranınız.
- Laboratuvara her zaman önlükle giriniz. Kişisel hazırlığınızı uygun şekilde yapınız.
- İşe başlamadan önce ve iş bittikten sonra çalışma ortamınızı temizleyiniz.
- Gerekli araç gereçleri hazırlayınız.
- Temiz, düzenli, dikkatli ve planlı çalışınız.

Gıda işletmesi için uygun olan bir işletme yerleşim planı hazırlayınız.

Planınızı hazırlarken aşağıdakileri dikkate alınız:

- Gıda işletmenizin büyüklüğüne ve ne tür bir gıda üretimi yapacağınıza karar veriniz.
- Gıda işletmelerinde kuruluş yeri seçiminde etkili faktörleri göz önünde bulundurarak işletmenizi kuracağınız yeri seçiniz.
- Planlayacağınız işletmede hangi temel bölümler bulunması gerektiğini sıralarınız.
- Bölümlerin yerleşim planını hijyenik tasarım prensiplerine uygun olarak yapınız.

UYGULAMA FAALİYETİ 3

Uyarılar

- Çalışmalarınızda iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerine uygun davranınız.
- Laboratuvara her zaman önlükle giriniz. Kişisel hazırlığınızı uygun şekilde yapınız.
- İşe başlamadan önce ve iş bittikten sonra çalışma ortamınızı temizleyiniz.
- Gerekli araç gereçleri hazırlayınız.
- Temiz, düzenli, dikkatli ve planlı çalışınız.

İşletmelerde kullanılabilecek çeşitli alanlara yönelik temizlik planı ve kontrol formu hazırlayınız.

Planınızı hazırlarken aşağıdakileri dikkate alınız:

- Gıda işletmesinin hangi bölümü için temizlik formu hazırlamak istediğinize karar veriniz.
- Temizlik formu hazırlayacağınız bölümdeki alan ve yüzeylere ne sıklıkla temizlik işlemi yapılması gerektiğini planlayınız ve bu plana göre günlük, haftalık veya aylık olarak form hazırlayınız.
- Temizlik planınızı hazırlarken internetten araştırdığınız çeşitli temizlik planı ve kontrol formu örneklerini inceleyiniz.

	…… LİSESİ **Gıda Teknolojisi Alanı**
Yıl: **Ay:**	**Laboratuvar Günlük Temizlik / Takip Formu**

Günler	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**	**31**
Kullanılan malzemelerin yıkanması																															
Kurutulan malzemelerin yerleştirilmesi																															
Tezgâh/banko ve masaların temizliği																															
Lavaboların temizliği																															
Zemin temizliği																															
Tabure/sandalyelerin düzenlenmesi																															
Elektrikli aletlerin temizliği ve kapatılması																															
Laboratuvarın havalandırılması ve pencerelerin kapatılması																															
Aydınlatmaların kapatılması																															
Çöplerin atılması																															
Görevli Ad/Soyad İmza																															

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 3

A) Aşağıdaki cümlelerin başına yargılar doğru ise "D" yanlış ise "Y" yazınız.

1. ( ) Hijyenik tasarım ile olası tehlikeler kolayca giderilir.

2. ( ) Kirliliğin hava ile işletme içerisine taşınmaması adına dışarıya açılan kapılar rüzgar alacak şekilde dizayn edilmiş olmalıdır.

3. ( ) Personel dolapları kişisel eşyalar, iş kıyafetleri ve atıştırmalık yiyeceklerin saklanması için ideal ortamlardır.

4. ( ) Toz kontrolünün sağlanmasıyla patlama ve yangın riski de önlenir.

5. ( ) Yüzeylerde kirlerin daha iyi temizlene bilmesi için tazyikli su kullanılmalıdır.

6. ( ) Gıda işletmelerinde doğal renkleri değiştirmeyecek aydınlatmalar tercih edilmelidir.

7. ( ) Eldiven, bone ve maske gibi tek kullanımlık ekipman mümkün olduğunca uzun süre kullanılmalıdır.

8. ( ) Depolarda küflenme sorunu çok görülür, bu nedenle ortam havası dezenfekte edilmelidir.

B) Aşağıda boş bırakılan yerleri verilen bilgilere uygun şekilde doldurunuz.

1. ..... , ... ve ..... hijyenik olarak tasarlanan ekipmanın 3 temel avantajıdır.

2. Bazı binalarda çalışanlar, çalışma ortamında bulundukları sürece baş ağrısı, boğaz tahrişi, öksürme, yorgunluk gibi belirtiler gösterir ve buna ..... denir.

3. ..... ve ..... koruyucu giysilerin iki temel amacıdır.

4. Kuru gıda depoları için ..... derece sıcaklık ve ortalama ..... nem istenir.

C) Aşağıdaki çoktan seçmeli soruları çözünüz.

1. Aşağıdakilerden hangisi hijyenik tasarımın faydalarından değildir?

A) İşletme iç ve dış tehlike unsurlarından korunmuş olur.
B) Temizlik işlemi kolaylaşır.
C) Kontaminasyon önlenir.
D) Kanunlara uyum sağlanır.
E) Ekonomik kayıplara neden olur.

2. Bina tasarım özellikleri ile ilgili olarak aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

A) Bina çevresinde evcil hayvan barınakları bulundurulmalıdır.
B) Sosyal alanlar mümkün olduğunca gıda işleme alanlarından uzak olarak konumlandırılmalıdır.

C) Dış cephede herhangi bir çatlak, oyuk vb. bulunmamalı varsa hemen onarılmalıdır.

D) Tüm yüzeyler kolay temizlenebilir ve dezenfekte edilebilir malzemeden yapılmış olmalıdır.

E) Kirliliğin hava ile işletme içine taşınmaması için adına dışarıya açılan kapılar rüzgar almayan yöne doğru dizayn edilmiş olmalıdır.

3. Aşağıdakilerden hangisi lavabolarla ilgili özelliklerden değildir?

A) Sıcak ve soğuk su tesisatı bulunmalıdır.

B) Sabun, kâğıt havlu gibi malzemeler bulunmalıdır.

C) Gıda üretiminde kullanılacak su lavabolardan sağlanabilir.

D) Açık renkli, kir tutmayan ve kolay temizlenebilir malzemeden dizayn edilmiş olmalıdır.

E) Konum olarak personelin rahat ulaşabileceği yerlerde ve yeterli sayıda bulunmalıdır.

4. Havalandırma işlemiyle ilgili aşağıdaki bilgilerden hangileri doğrudur?

I. Kontaminasyona sebep olma ihtimalinden dolayı kesinlikle havalandırma işlemi yapılmamalıdır.

II. Havalandırma işlemiyle ortamdaki O_2 miktarı azalır CO_2 miktarı çoğalır.

III. Ortamın ısısı ve nemi düşürülmüş olur.

IV. Ortam havasındaki mikroorganizma sayısı düşürülmüş olur.

V. Toz, koku, buhar gibi unsurlar giderilir.

A) I, IV ve V

B) III, IV ve V

C) I ve II

D) II, III ve IV

E) I, II, III ve IV

5. Aşağıdakilerden hangisi gıda işletmesinde depolarla ilgili kontrollerden değildir?

A) Sıcaklık kontrolü

B) Nem kontrolü

C) Hijyen kontrolü

D) Renk kontrolü

E) 'İlk giren ilk çıkar' kontrolü

6. Aşağıdakilerden hangisi eldiven kullanmanın olumsuz özelliklerinden biridir?

A) Cildi zarar verebilecek gıda bileşenlerinden korur.

B) Yiyecekler doğrudan temastan korunmuş olur.

C) Cilt hasarı örtülmüş olur.

D) Olması gerekenden daha uzun süre kullanılabilir.

E) Cilt enfeksiyonu örtülmüş olur.

2

ÖĞRENME BİRİMİ

TEMİZLİK VE DEZENFEKSİYON MALZEMELERİ

TEMEL KAVRAMLAR

- Temizlik
- Dezenfeksiyon
- Deterjan
- Kir
- Asit deterjan
- Alkali deterjan
- Su sertliği
- Dezenfektanlar
- Bakterisit
- CIP
- COP

Bu öğrenme biriminde;

- Türk Gıda Kodeksi'ne uygun olarak temizlik ve dezenfeksiyon malzemeleri seçmeyi,
- Türk Gıda Kodeksi'ne uygun temizlik ve dezenfeksiyon yöntemlerini tanımlamayı **öğreneceksiniz.**

2. ÖĞRENME BİRİMİ

TEMİZLİK VE DEZENFEKSİYON MALZEMELERİ

KONULAR

1. TEMİZLİK VE TEMİZLEME MADDELERİ
2. DEZENFEKSİYON VE DEZENFEKTANLAR

HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

1. **Bir gıda işletmesine giderek uygulanan temizlik işlemlerini ve kullanılan temizlik malzemelerini inceleyiniz. Yaptığınız inceleme sonucu edindiğiniz bilgileri arkadaşlarınızla tartışınız.**
2. **İdeal bir gıda işletmesi temizliğinin nasıl olması gerektiğini araştırınız. Elde ettiğiniz bilgileri sınıf ortamında arkadaşlarınızla paylaşınız.**

2.1. TEMİZLİK VE TEMİZLEME MADDELERİ

Temizlik, gıda sektörünün en önemli işlem basamaklarından biridir. Hijyenik olmayan ortamlar; gıda bozulmalarına ve gıda israfına yol açabildiği gibi, bu ortamlarda üretilen gıdalar da çeşitli hastalıklara hatta zehirlenmelere neden olabilir. Tüm bu olumsuz sonuçları önlemek için en başta hijyen ve sanitasyona dikkat etmek gerekir. Bunun için de temizlik ve dezenfeksiyon işlemleri Türk Gıda Kodeksi'ne uygun olmalıdır.

Gıda ve Gıda ile Temasta Bulunan Madde ve Malzemelerin Piyasa Gözetimi, Kontrolü ve Denetimi ile İşyeri Sorumluluklarına Dair Yönetmelik'te **temizlik** "İşyerlerinde biriken kirin, toprağın, gıda kalıntılarının ve diğer istenmeyen maddelerin ortamdan mekanik ve kimyasal işlemlerle uzaklaştırılması işlemini ifade eder" şeklinde tanımlanmıştır [Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı; 2005 (Bakanlığın yeni adı T.C. Tarım ve Orman Bakanlığıdır)].

Gıda sektöründe gerekli hijyen ve sanitasyon sağlanmazsa pek çok hastalıkla karşı karşıya kalınabilir. Temiz olmayan bir ortamda ise hijyen kurallarından bahsedilemez (Görsel 2.1). Gerekli temizlik

Görsel 2.1: *İşletme temizliği*

yapılmadığı takdirde gıda işletmelerinin çeşitli bölümleri arasında mikroorganizmalar taşınabilir. Personelin bilinçsiz davranması sonucunda çalışanlar, mikroorganizmaların taşınmasına aracılık etmiş olurlar.

Gıda ve Gıda ile Temasta Bulunan Madde ve Malzemelerin Piyasa Gözetimi, Kontrolü ve Denetimi ile İşyeri Sorumluluklarına Dair Yönetmelik'te **dezenfeksiyon**; "Gıda maddelerine ve gıda ile temasta bulunan madde ve malzemelere bulaşmayı önlemek amacıyla, gıda maddesinin ve gıda ile temasta bulunan madde ve malzemelerin özelliklerini etkilemede fiziksel ve/veya kimyasal yollarla ortamdaki mikroorganizmaların arındırılması işlemini ifade eder" şeklinde tanımlanmıştır. (Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı; 2005)

Kısaca **temizlik**, yüzeylerde bulunan kir ve gıda atıklarının ortamdan uzaklaştırılmasıdır. **Dezenfeksiyon** ise temizlik aşaması bittikten sonra ortamda kalan mikroorganizmaların öldürülmesi ya da zararlı etkilerinin en alt düzeye indirilmesi demektir. Yüzeylerde bulunması istenmeyen organik ve inorganik kalıntılara **kir** denir.

Kir çeşitleri şu şekilde gruplandırılır:

- Serbest kir : toz, toprak
- Mikrobiyal kir : bakteri, maya, küf, virüs
- Suda çözünen kir : şeker, tuz
- Suda çözünmeyen kir : yağ, protein

Gıda işletmelerinde gıda artıkları, işleme süreci artıkları ve atık sular kir olarak nitelendirilir. Temiz bir gıda işletmesi tüketiciye güven verir. İyi temizlenmiş bir yüzey mikrobiyal kontaminasyonun da önüne geçer. Bu sayede gıda bozulmaları ve zehirlenmeler önlenir. Temizlik ve sanitasyon gıda üretiminin ayrılmaz bir parçasıdır. Kaliteli gıdaların üretilmesi hijyenik koşulların sağlanmasıyla olur. Ayrıca uygulanması gereken temizliğin çeşidi, süresi ve derecesi ortamın kirliliğine bağlıdır.

2.1.1. Temizlik Çeşitleri

İşletmelerde temizlik prosedürleri sürdürülebilir olarak planlanmalıdır. Temizlik ve dezenfeksiyon programları etkileri açısından sürekli olarak izlenmeli ve gerektiğinde belgelenmelidir.

Temizlik çeşitleri şu şekilde sınıflandırılabilir:

- Uygulama şekline göre temizlik
  1. Elle uygulanan temizlik
  2. Otomatik ve yarı otomatik temizlik
     a) CIP (Cleaning In Place: yerinde temizlik)
     b) COP (Cleaning Out Place: yerinden ayırarak temizlik)
- Zamana göre temizlik
  1. Günlük temizlik
  2. Periyodik temizlik
- Derecesine göre temizlik
  1. Fiziksel temizlik
  2. Kimyasal temizlik
  3. Mikrobiyolojik temizlik

2.1.1.1. Uygulama Şekline Göre Temizlik

Temizlik uygulama şekline göre ikiye ayrılır.

2.1.1.1.1. Elle Uygulanan Temizlik

Elle yapılan temizlik bilinen en eski metottur. Bu yöntem uygulanırken geniş bir kap içerisinde çözelti hazırlanır, parça ve ekipman bu kabın içerisinde çözelti ile fırçalanır. Dezavantajı çok zaman almasıdır.

Elle temizlik yapılırken dikkat edilmesi gereken konular şunlardır:

- Temizlik personeli, temizleme işleminin ne kadar önemli olduğunu bilerek gerekli özeni ve çabayı göstermelidir.
- Temizleme çözeltisinin konsantrasyonu ve bileşimi cilde zarar vermemelidir.
- Yağlı kirlerin tam olarak temizlenebilmesi için temizleme çözeltisinin sıcaklığı 35 °C'nin üstünde tutulmalıdır.
- Temizleme işlemini yapan kişinin elinin yanmaması için temizleme çözeltisinin sıcaklığı 45 °C'nin altında olmalıdır.
- Kullanılan temizlik maddesinin seçimi temizlenecek yüzeye ve kire uygun olmalıdır (Görsel 2.2).
- Kullanılan fırça, sıyırıcı, kazıyıcı, bez ve sünger gibi malzemeler ekipmanda çizik ve çatlaklara neden olmamalıdır.
- Elle temizleme fazla zaman alan bir işlemdir. Çalışma süresi hesaplanırken temizlik işleri göz önünde bulundurulmalıdır.

Mekanik Ovucular: Ovma teli gibi ovucu materyaller kiri uzaklaştırılabilir ancak mekanik ovucular gıda ile temas eden yüzeylere uygulanmamalıdır. Özellikle paslanmaz çelik malzemelere uygulanırsa bu materyaller paslanmaya neden olabilir.

Görsel 2.2: *Elle uygulanan temizlik*

Bezler ve Süngerler: Süngerler elle temizlikte etkin olarak kullanılmaktadır ancak bezler çok tercih edilmemelidir. Silme bezi kullanım esnasında mikroorganizmaların yayılmasına neden olur. Bu nedenle kullanılması zorunlu durumlarda önceden kaynatılmalı ve sterilize edilmelidir.

Su Hortumları: Hortumlar temizlenecek alanlar için yeterli uzunlukta olmalıdır. Püskürtme başlıklı hortumlar hızlı ve etkili bir temizlik sağlar. Temizlikten sonra hortumlar sterilize edilerek ortamdan kaldırılmalıdır.

Sıyırıcı ve Kazıyıcılar: Sıyırıcılar ve kazıyıcılar kuvvetli kalıntıları hızlı bir şekilde uzaklaştırabilir.

Fırçalar ve Süpürgeler: Gıda ile temas eden yüzeylerde çizilmelere neden olabilir. Bu sebeple fırçalar yerine daha yumuşak süngerler tercih edilmelidir. İşletme içi yüzey temizliğinde çeşitli özellikte fırça ve süpürgeler kullanılabilir.

Temizlik Kapları: Sıcağa dayanıklı, yüzeyi kir tutmayan, kolay temizlenebilir kaplar tercih edilmelidir. Her temizlikten sonra temizlik yapılan kaplar sterilize edilerek kaldırılmalıdır (Görsel 2.3).

Paspaslar: İşletme zemin temizliğinde nem alıcı çeşitleri; cam ve yüzey temizliklerinde ise kazıyıcı, sıyırıcı çeşitleri kullanmak gerekir.

2.1.1.1.2. Otomatik ve Yarı Otomatik Temizlik

Otomatik temizleme yöntemi CIP (yerinde temizlik), yarı otomatik temizleme yöntemi ise COP (yerinden ayırarak temizlik) sistemleri ile uygulanır.

2.1.1.2. Zamana Göre Temizlik

Zamana göre temizlik, günlük ve periyodik olmak üzere iki çeşittir.

2.1.1.2.1. Günlük Temizlik

Üretim sonrası iletim boruları, işlem tankları vb. ürüne temas eden alet ekipman, üretilen ürün kalıntısına göre belirlenen temizlik maddeleri ile temizlenir. Temizlik maddelerinin seçiminde kir ve yüzey özellikleri dikkate alınır. Pek çok işletmede üretim sonrası gıda ile temas eden alet ekipmanın yüzeyi günlük olarak alkali deterjan çözeltileri ile temizlenir. Zemin temizliği yine günlük olarak yapılmalıdır.

Görsel 2.3: *Temizlik araç ve gereçleri*

2.1.1.2.2. Periyodik Temizlik

Üretilen gıda ile temas eden alet ekipman haftada bir defa asidik deterjan çözeltileri ile temizlenmelidir. Duvar ve tavan temizliği iki haftalık periyotlarla yapılmalıdır. Kullanılan alet ekipmanın bakımı ve temizliği makinelerin kullanım kılavuzlarında belirtilen süre ve kullanım sıklıkları göz önüne alınarak dönemsel olarak yapılır.

2.1.1.3. Derecesine Göre Temizlik

Derecesine göre temizlik fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik olmak üzere üçe ayrılır:

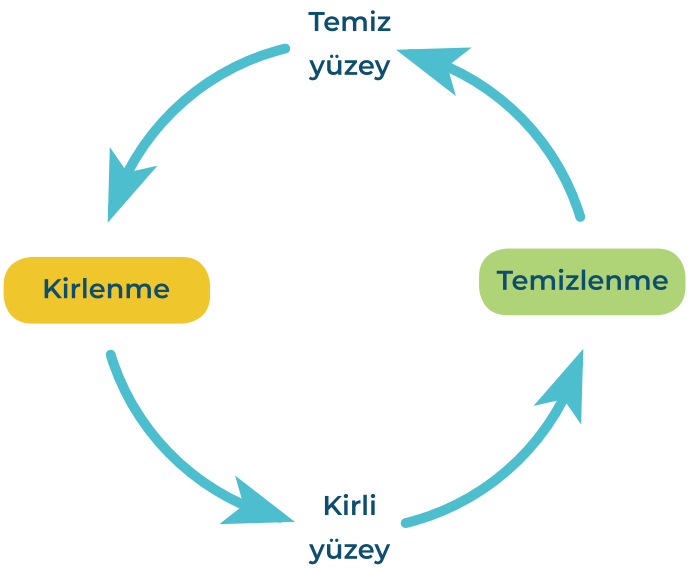
1. **Fiziksel Temizlik:** Yüzeylerden gözle görülebilen kalıntı ve kirlerin uzaklaştırılmasıdır.
2. **Kimyasal Temizlik:** Mikroskobik kalıntıların ve gözle görülen kirlerin uzaklaştırılmasıdır.
3. **Mikrobiyolojik Temizlik:** Mikroorganizmaların büyük bir bölümünün yok edilmesidir.

ETKİNLİK

Evinizde bulunan temizlik malzemelerini listeleyiniz ve kullanıldıkları yüzeylere göre gruplandırınız. İçeriklerini araştırarak kullanılan yüzeyler için uygun olup olmadıklarını belirleyip sınıf ortamında arkadaşlarınızla paylaşınız

2.1.2. Temizlik Maddeleri

Kirler yüzeyde yapışma, emilme veya kimyasal reaksiyon şeklinde tutulur. Kirin çıkarılmasında yüzeyin sertliği, gözenekli olması, düzgünlüğü ve ıslanabilir olması önem taşır. Temizleme işleminde kirin yüzeyden uzaklaştırılabilmesi için su ve deterjanlar gerekir. Kullanılacak olan su ve deterjanlar gıdaya, yüzeye ve kire uygun olmalıdır (Şekil 2.1).



Şekil 2.1: *Temizlik döngüsü*

2.1.2.1. Su

Gıda işletmelerinde temizlik amacıyla kullanılan suların hijyen kalitesi en az içme suyu kadar önemlidir. Temiz sularda hastalık yapan mikroorganizmalar gelişmez ancak gıdalarda bozulmaya neden olan mikroorganizmalar gelişebilir. Sular bu özelliğiyle temas ettikleri yüzey ve ürünlerde bulaşmaya neden olur.

Saf su; tatsız, kokusuz ve renksiz bir sıvıdır. Doğada bulunan sular şu şekilde gruplandırılır:

Yüzey Suları: Nehir, dere, göl ve barajlardan sağlanan sulardır. Yağmur, kar ve yer altı sularıy-

la beslenir ve daima hareket hâlindedir. İçeriğinde fazla miktarda yabancı madde bulundurur. Organik madde ve bakteri içeriği yüksektir. Temizlik amacıyla kullanılamaz. Yüzey suları arıtılmalı ve dezenfekte edilmelidir (Görsel 2.4).

Görsel 2.4: *Yüzey suları*

Yer Altı Suları: Kuyu ve artezyen sularıdır. Bulundukları toprak katmanına bağlı olarak kimyasal ve mikrobiyolojik nitelikleri değişir. Bu nedenle yer altı sularının sertlik dereceleri de bakteriyolojik kaliteleri de farklılık gösterebilir.

Şebeke Suları: Arıtılmış ve dezenfekte edilmiş içme kalitesindeki sulardır.

Yağmur Suları: Saf su özelliği taşır ancak atmosferden geçerken çeşitli gazları, havadaki tozları ve mikroorganizmaları beraberinde taşıması nedeniyle tüketime uygun değildir. Yumuşak su özelliği taşır.

2.1.2.1.1. Su Sertliğinin Temizliğe Etkisi

Gıda işletmelerinde kullanılan suyun sertliği, deterjan kullanımında tasarruf ve tabaka oluşturması açısından önemlidir. Sertlik derecesi yüksek olan sular, deterjanlarla reaksiyona girerek suda çözünmeyen bileşikler oluşturur. Oluşan bu bileşikler deterjanın temizleme gücünü azaltır. Bu da deterjan kullanım miktarını artıracağından deterjan israfına yol açar.

Diğer taraftan sert sular, buhar kazanlarında ve sistemlerinde tabaka oluşumuna neden olur. Bu tabakalar ısı iletim gücünü düşürür. Dolayısıyla daha fazla enerji tüketimine neden olur.

2.1.2.2. Deterjanlar ve Temizlik Çözeltileri

Belirli bir sıcaklıkta ve basınçta su uygulamasının yeterli gelmediği durumlarda deterjanlara ihtiyaç duyulur. Deterjan ile temizlik, kire uygun sıcaklıktaki deterjan solüsyonu ile kalıntıların yüzeylerden uzaklaştırılmasıdır. Bu amaçla farklı özellikte deterjanlar kullanılmaktadır. Ortamdan uzaklaştırılacak kir

çeşidi, alet ekipmanın yapıldığı malzemeler, kullanılan suyun sertliği gibi özellikler her işletmede farklıdır.

Deterjanların kiri çözme, gevşetme, emülsiyon hâline getirme ve kir parçalarını uzaklaştırma gibi görevleri vardır. Herhangi bir temizlik maddesi bu fonksiyonların hepsini olmasa da bazılarını yeterli bazılarını da yetersiz düzeyde yerine getirebilir. Bu sebeple tüm beklentileri karşılayabilecek bir temizlik maddesi yoktur. Bunun sonucu olarak temizlik işlemlerinde arzu edilen etkinliği sağlamak amacıyla birçok temel deterjana farklı özellikte maddeler ilave edilerek karışımlar hazırlanmalıdır.

Deterjanlar yüzeylerdeki kirleri ıslatıp yumuşatarak parçalamakta, çözmekte, emülsiyon haline getirerek bağlamakta, böylece ortamdan uzaklaştırılmasını kolaylaştırmaktadır. Temizlik işlemi sırasında mikroorganizmaların çoğu kirlerle birlikte yüzeyden uzaklaştırılır. Geriye kalan mikroorganizmalar temizlik işleminden sonra uygulanan dezenfeksiyonla ortamdan uzaklaştırılarak etkisiz hâle getirilir.

Gıda işletmelerinde kullanılacak deterjan seçiminde şu niteliklere dikkat edilmelidir:

- Toksik olmamalıdır.
- Suda kolay çözülmelidir.
- Suyun sertliğini düşürmelidir.
- Cilde zarar vermemelidir.
- Bileşenlere ayırma özelliği olmalı, kalıntıların tekrar birleşmesini önlemelidir.
- Kolay uygulanabilir olmalıdır.
- Kötü kokuya sahip olmamalı, kokusuz olmalıdır.
- Durulanabilmelidir, yüzeyde deterjan kalıntıları kalmamalıdır.
- Çalışılan sıcaklık derecelerine uygun olmalıdır.
- Çürütücü ve bozucu olmamalıdır.
- Ekonomik olmalıdır.
- Eritme ve emülsiyon yapabilme özelliği olmalıdır.
- Depolama sırasında özelliğini yitirmemeli, dayanıklı olmalıdır.
- Bakterisit özelliği (bakterileri öldürme özelliği) yüksek olmalıdır.
- Alet ve ekipmanın yüzeylerine zarar vermemelidir. Aşındırıcı etkisi en az seviyede olmalıdır.
- Temizlenecek yüzeye tamamen yayılabilmelidir.
- Islatma gücü yüksek olmalıdır.
- Tüm kir çeşitlerine karşı etkili olmalıdır.

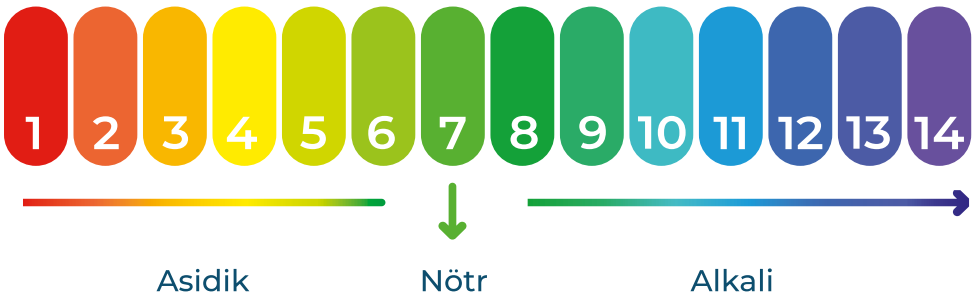
2.1.2.2.1. Gıda Endüstrisinde Kullanılan Deterjanlar ve Temizlik Çözeltileri

Deterjanlar özelliklerine göre şu şekilde sınıflandırılır:

- Alkali deterjanlar
- Asit deterjanlar
- Yüzey aktif bileşikler
- Şelat oluşturan bileşikler (ayırıcı maddeler)
- İnhibitörler

- Süspansiyon hâlinde tutucu maddeler
- Köpük önleyici maddeler

Alkali Deterjanlar: Gıda sanitasyonunda temizlik maddelerinin sınıflandırılmasında pH önemli bir etkendir. pH, hidrojen iyonları derişiminin logaritmik ölçüsüdür. pH değerinin 0-7 aralığı asidik, 7-14 aralığı alkali veya bazik olarak tanımlanır (Şekil 2.2). pH değeri 7'den 14'e doğru yükseldikçe alkali özellik artar.

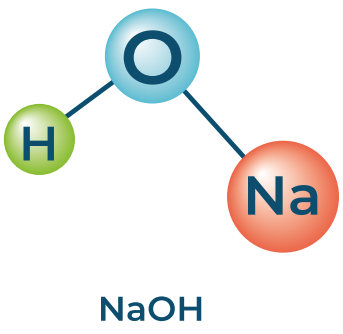


Şekil 2.2: *pH ölçeği*

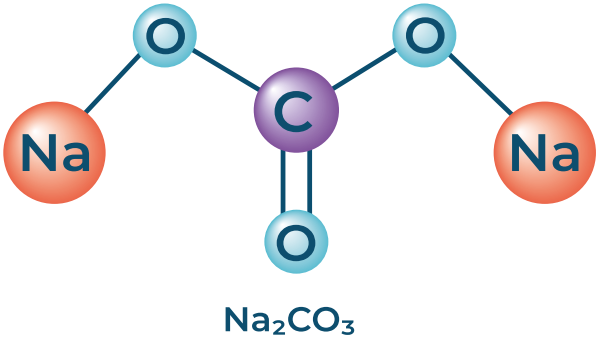
Alkali deterjanlar genellikle proteinlere ve yağlara karşı etkilidir. Genellikle karışık alkali deterjan formüllerinde alkaliler, yüzey aktif maddeler, polifosfatlar ve şelatlar yer almaktadır. Bunlar dışında da inhibitörler ve köpük önleyici maddeler de formüllere dahil edilebilir. İnorganik alkali deterjanların temel özellikleri emülsifiyer, protein çözücü ve bakterisit etkiye sahip olmasıdır.

Gıda işletmelerinde en çok kullanılan alkali deterjanlar şunlardır:

- Sodyum hidroksit (kostik soda) (Şekil 2.3)
- Sodyum karbonat (çamaşır sodası) (Şekil 2.4)
- Sodyum bikarbonat
- Sodyum metasilikat
- Trisodyum fosfat
- Polifosfatlar



Şekil 2.3: *Sodyum hidroksit*

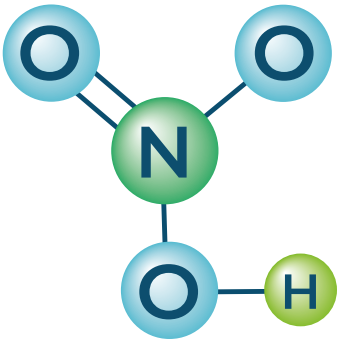


Şekil 2.4: *Sodyum karbonat*

Asit Deterjanlar: Isı uygulanan ünitelerde yalnız alkalilerle yapılan temizlik asla yeterli değildir. Temizlik etkinliğini artırmak için asit deterjanlar kullanılabilir. Asit deterjanlar, genellikle alkali deterjanların öncesinde ve sonrasında uygulanmaktadır. Kireç, proteinlerin kireçle oluşturduğu kalıntıları ve mineral tuzları çözerek uzaklaştırır. Protein ve yağ kalıntılarına karşı fazla etkili değildir. Kuvvetli aşındırıcı etkiye sahip olduğu için işletmelerde belirli aralıklarla kullanılır.

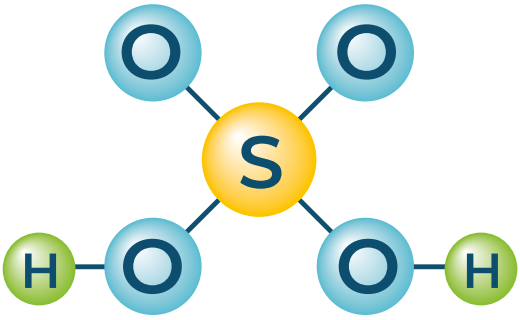
Gıda işletmelerinde en çok kullanılan asit deterjanlar şunlardır:

- Nitrik asit (Şekil 2.5)
- Sülfirik asit (Şekil 2.6)
- Fosforik asit
- Sülfamik asit
- Asetik asit
- Formik asit
- Sitrik asit
- Tartarik asit



HNO_3

Şekil 2.5: *Nitrik asit*



H_2SO_4

Şekil 2.6: *Sülfirik asit*

Yüzey Aktif Bileşenler: Emülsifiyer olarak da bilinen yüzey aktif bileşenler, yağ ve su gibi yoğunluğu birbirinden farklı maddelerin birbiri içinde homojen olarak dağılmasını sağlar. Emülsifiyer etki gösteren deterjan çözeltileri, yağın su içinde dağılmasını sağlayarak yüzeylerden uzaklaştırır. Emülsifiyerler hidrofob (suyu sevmeyen) ve hidrofil (suyu seven) iki uca sahip moleküllerden oluşur. Bu moleküllerden hidrofob uç, yağ molekülüne; hidrofil uç ise su molekülüne tutunur. Normal koşullar altında yoğunluk farkından dolayı suda çözünmeyen yağ molekülleri, emülsifiyerler sayesinde suyun içinde homojen bir şekilde dağılır.

Şelat Oluşturan Bileşikler (Ayırıcı Maddeler): Suyun sertlik derecesini yükselten kalsiyum ve magnezyum tuzlarını bağlayarak çökmelerini engeller. Deterjan çözeltilerinde kullanılacak şelat bileşeni çözeltinin pH değerine uygun seçilmelidir.

İnhibitörler: Alkali ve asit, deterjanların yüzeyler üzerindeki aşındırıcı etkisini azaltmak amacıyla kullanılır.

Süspansiyon Halinde Tutucu Maddeler: Çözünmemiş kalıntıların temizlik çözeltisi içinde süspansiyon hâlinde kalmasını sağlar. Çözünmeyen kalıntıların yeniden çökmesi bu şekilde engellenmiş olur. En sık kullanılanları nişasta, polifosfatlar ve sodyum karboksimetilselülozdur.

Köpük Önleyici Maddeler: Özellikle kapalı sistem yapılan (CIP) temizliklerde köpük oluşumu istenmez çünkü fazla köpük oluşumu durulamayı zorlaştırır ve sistem içerisinde deterjan kalıntısına neden olur. Bu sebeple amil alkol, diglikollorat, oktil alkol gibi köpük önleyici maddeler deterjan çözeltilerine ilave edilmektedir.

2.1.3. Temizlik Maddelerini Saklama Koşulları

Deterjanları ve dezenfektan maddeleri uygun koşullarda saklamak da uygun şekilde kullanmak kadar önemlidir.

Deterjanların saklanmasında şunlara dikkat edilmelidir:

- Temizlik maddeleri mümkün olduğunca kendi ambalajlarında saklanmalıdır.
- Temizlik maddeleri gıdalardan ve üretim alanından uzak tutulmalıdır.
- Temizlik maddelerinin depolama alanı sıklıkla havalandırılmalıdır.
- Depolarda alkali, asit ve reaktif temizlik maddeleri ayrı depolanmalıdır.
- Toz deterjanlar nemden korunmalıdır.
- Temizlik maddeleri ambalaj kapaklarının kapalı olduğundan emin olunarak kaldırılmalıdır.
- Temizlik maddeleri çocuklardan uzak tutulmalıdır.

2.1.4. Temizlik ve Dezenfeksiyon Aşamaları

Temizlik üç ana aşamada gerçekleştirilir. Bunlar sırasıyla ön yıkama, temizlik ve durulamadır. Durulama sonrasında uygun kimyasallarla dezenfeksiyon yapılabilir.

Ön Yıkama: Yüzeylerdeki kalıntıların çözülmesi amacıyla su ile ön yıkama gerçekleştirilir. Bu basamakta sökülebilir parçalar ayrılarak temizlenir. Ön yıkama basamağı mekanik ön temizleme ve su ile ön durulama şeklinde iki aşamalı uygulanır. Temizlik çözeltisi hazırlanır. CIP sistemlerde sistemin girişinden su verilerek ön yıkama gerçekleştirilir. Kalıntıların özelliklerine göre farklı sıcaklık ve basınç uygulaması yapılır. Etkili bir ön yıkama ile kalıntıların en az %90'ı uzaklaştırılır. Ön yıkama sırasında su sıcaklığı ortalama 40-50 °C arasında olmalıdır.

Temizlik: Kalıntılar, deterjan çözeltileri içinde çözünerek homojen bir şekilde dağılır. Bu basamakta kalıntıların özelliklerine bağlı olarak hazırlanan deterjan çözeltisi uygun metotla tatbik edilir. Deterjan çözeltisi sıcaklığı 60-70 °C arasında olmalıdır. Alkali çözeltiler kullanılarak yağ ve proteinler uzaklaştırıldıktan sonra eğer asit çözelti uygulanacaksa iki uygulama arasında su ile yıkama işlemi yapılmalıdır.

Durulama: Deterjan çözeltilerinde çözünmüş hâlde bulunan kalıntılar uzaklaştırılarak yeniden çökmeleri engellenir. Tüm kir ve sabun kaybolana kadar durulama işlemi devam etmelidir. Mikroorganizmanın gelişmesine neden olabileceği için durulama işlemi bittikten sonra ortamda su bırakılmamalıdır.

Dezenfeksiyon: Temizlik bittikten sonra uygun kimyasallar kullanılarak dezenfeksiyon sağlanır.

2.1.5. Temizlik Sırasında Uyulması Gereken Kurallar

- Deterjan ve dezenfeksiyon çözeltileri hazırlanırken kimyasallar rastgele birbirine karıştırılmamalıdır.
- Temizlik çözeltileri ölçülerek hazırlanmalıdır.
- Temizliğe başlamadan önce bir temizlik planı oluşturulmalı ve bu plana uygun hareket edilmelidir.
- Temizlenecek kir çeşidi için uygun olan kimyasallar kullanılmalıdır.
- Temizlik yüksekten alçağa doğru yapılmalıdır.
- Soğuyan ve kirlenen temizlik çözeltisi değiştirilmelidir.
- Gıda işletmelerinde farklı alanlar farklı temizleme malzemeleriyle temizlenmelidir.

UYGULAMA FAALİYETİ 1

1. **Temizlik malzemelerinin kullanım alanları ile ilgili afiş hazırlayınız.**

Afişi hazırlarken aşağıdakileri dikkate alınız:

- Afişteki bilgiler doğru olmalı ve "Temizlik Maddeleri" konusundaki tüm kazanımları kapsamalıdır.
- Afişte temizlik malzemelerinin kullanım alanları gruplandırılmalıdır.
- Afişte yazı, resim, tablo, grafik, şekil, fotoğraf vb. en az dört farklı materyal kullanılmalıdır.
- Afişte Türkçe doğru kullanılmalı, yazım ve imla kurallarına dikkat edilmelidir.

Afişin değerlendirmesinde aşağıdaki puanlama anahtarı kullanılacaktır.

	4 PUAN	3 PUAN	2 PUAN	1 PUAN
İÇERİK	Afişteki bilgiler doğru ve konu ile ilgili tüm kapsamı içermektedir.	Afişteki bilgiler doğru ancak kapsam yeterli derecede yansıtılmamıştır.	Afişteki bilgilerde kısmen yanlışlar vardır.	Afişteki bilgilerde önemli ölçüde yanlışlar vardır.
MATERYAL	Afiş en az dört farklı materyal ile desteklenmiştir.	Afiş üç farklı materyal ile desteklenmiştir.	Afiş iki farklı materyal ile desteklenmiştir	Afiş sadece yazılı materyalden oluşmaktadır.
TASARIM	Afişte Türkçe doğru kullanılmış, yazım ve imla hatası yapılmamış, afiş asılabilir özellikte materyalden hazırlanmış ve kâğıdın tüm yüzeyi etkili ve dengeli bir şekilde kullanılmıştır.	Belirtilen özelliklerden üçü yerine getirildi.	Belirtilen özelliklerden ikisi yerine getirildi.	Belirtilen özelliklerden biri yerine getirildi.

2.2. DEZENFEKSİYON VE DEZENFEKTANLAR

Dezenfeksiyon; bakteri sporları dışında kalan, gıdaların bozulmasına neden olan ya da hastalık yapıcı etkiye sahip mikroorganizmaların ısıl işlem, kimyasallar veya ışınlama ile yüzeyden uzaklaştırılması demektir. Dezenfeksiyon işleminde kullanılan kimyasallar ile ışınlama ve ısıl işlem uygulamalarına **dezenfektan (sanitizer)** denilmektedir (Görsel 2.5).

Gıda işletmelerinde dezenfeksiyon uygulamasının amacı, mikroorganizma sayısını azaltmak, gıda ürünlerinde gerçekleşebilecek bozulmaların önüne geçmek ve tüketicinin sağlığını olumsuz yönde etkileyebilecek unsurları ortadan kaldırmaktır.

Sterilizasyon ise bakteri sporları dahil ortamdaki tüm canlılık unsurlarının yok edilmesini sağlayan bir işlemdir. Dezenfeksiyon işleminde bakteri sporları zarar görmediği için dezenfektanlar sterilizasyon etkisi yapmaz.

Görsel 2.5: *Dezenfeksiyon*

Gıda işletmelerinde temizlik işleminden sonra ünitelerin uygun bir yöntemle dezenfeksiyonu sağlanmalıdır. Dezenfeksiyonun ön şartı temizliğin uygun koşullarda yapılmış olmasıdır.

Üniteler yeterli şekilde temizlenmemişse ortaya şu sorunlar çıkabilir:

- Temizlik işlemiyle uzaklaştırılmamış kirler mikroorganizmalar için koruyucu bir bariyer görevi görür. Dolayısıyla kalıntılardaki mikroorganizmaların kimyasal dezenfektanlarla ilişkisi sınırlı kalır.
- Kimyasal dezenfektan çözeltilerinin etkinliği azalır.
- Isıl işlem uygulanması hâlinde kalıntılar sonraki temizleme işlemine karşı daha dayanıklı hale gelir.
- Yüzeylerde kalan mikroorganizmalar nemli kalıntılarda çoğalarak kontaminasyona neden olur.

Dezenfeksiyonun tam olarak gerçekleşmesi ünitelerin temizlik derecesine, mevcut mikroorganizma yüküne, yüzey koşullarına, seçilen dezenfektan türüne ve ortam sıcaklığına bağlı olarak değişmektedir.

2.2.1. Dezenfeksiyon Yöntemleri

Dezenfeksiyon yöntemleri üçe ayrılır:

1. Isı ile dezenfeksiyon
   - Buhar ile dezenfeksiyon
   - Sıcak su ile dezenfeksiyon
2. Işınlama ile dezenfeksiyon
3. Kimyasal dezenfeksiyon

2.2.1.1. Isı ile Dezenfeksiyon

İşletmelerde sıklıkla kullanılan bir dezenfeksiyon yöntemidir. Isı ile dezenfeksiyon işleminin etkinliği sıcaklığa, nem oranına ve işlem süresine bağlı olarak değişir.

Buhar ile Dezenfeksiyon: Buharın yoğunlaşarak suya dönüşmesine **kondensasyon** denir. Kondensasyonun sebep olduğu ısı nedeniyle buhar çok etkili bir dezenfektandır. Buhar ile dezenfeksiyon işlemi buharın ünitelere püskürtülmesi ya da kapalı sisteme gönderilmesi ile uygulanmaktadır.

Kapalı sisteme buhar püskürtme yöntemi ile dezenfeksiyon uygulamasında dışarı atılan buharın sıcaklığı 98,9 °C'ye ulaştığında uygulamaya 10 dakika devam edilir. Buharla dezenfeksiyonda yüksek sıcaklık sebebiyle uygulama basamağında yüzeylerde kuruma sağlanır. Böylece bakteri gelişimi engellenir. Buharla dezenfeksiyon, yüksek enerji gerektirir ve bu sebeple pahalıdır.

Sıcak Su ile Dezenfeksiyon: Suyun akış etkisi sebebiyle buhar ile dezenfeksiyondan daha kolay gerçekleştirilir ancak suyun sertlik unsurları ünitelerde birikim yapabilir. Bu sebeple kapalı ünitelerde tercih edilmez. Küçük aletlerin ve sökülebilir parçaların dezenfeksiyonunda kullanımı yaygındır. Küçük alet ve ekipman sıcak suya daldırılarak dezenfekte edilir. Üretim ünitelerinde 85 °C'de 15 dakika ya da 80 °C'de 20 dakika olarak uygulanmaktadır.

2.2.1.2. Işınlama ile Dezenfeksiyon

Işınlama ile dezenfeksiyon yönteminde UV (Ultraviyole) ışın yayan lambalar kullanılmaktadır. Bu amaçla kullanılan UV lambalar cıva buharlı tiptedir. UV ışınları ile dezenfeksiyon için, UV ışınlar ile yüzeyin uygun şartlarda ve yeterli süreyle temas ettirilmesi gerekir. UV ışınlar, mikroorganizmaların hücre zarından geçer ve DNA'yı (Deoksiribo Nükleik Asit) oluşturan nükleik asitler tarafından tutulur. Bu sırada DNA zinciri tahrip olur ve DNA'sı bozulan mikroorganizmanın hücre ölümü gerçekleşir.

2.2.1.3. Kimyasal Dezenfeksiyon

Kolaylıkla uygulanabilmesi sebebiyle gıda işletmelerinde en çok kullanılan dezenfeksiyon yöntemidir. Kullanılan kimyasal bileşiklerin soğuk sudaki çözeltilerinin etkili olması çok önemli bir avantajdır. Mikroorganizmalar; buhar ve sıcak su dezenfeksiyonunda ısı etkisiyle, ışınlamada DNA'nın zarar görmesiyle, kimyasal dezenfeksiyonda ise kullanılan kimyasala bağlı olarak farklı şekillerde yok edilir. Kimyasal dezenfektanların etki mekanizmaları birbirinden farklıdır.

Kimyasalların bakterileri öldürücü etki göstermesine **bakterisit**, gelişimlerini durdurucu etki göstermesine ise **bakteriyostatik etki** denir. Dezenfektanların etki alanları mikroorganizma çeşidine bağlı olarak farklılıklar göstermektedir.

Kimyasal dezenfektanların etkinlikleri aşağıdaki faktörlere bağlıdır:

- Temas süresi
- Ortam sıcaklığı
- Ortam pH değeri
- Kimyasal çözeltinin konsantrasyonu
- Ortamdaki organik kalıntılar
- Ortamdaki mikroorganizma çeşidi
- Suyun sertliği
- Deterjan kalıntıları
- Yüzeyin yapısı

2.2.2. Dezenfektanlar

Dezenfektanların taşıması gereken özellikler şunlardır:

- Hızlı etki göstermelidir.
- Geniş etki alanına ve tüm zararlı mikroorganizmaları öldürme etkisine sahip olmalıdır.
- Kir kalıntılarının varlığında, deterjan kalıntılarında, su sertliğinin yüksek olduğu koşullarda etkili olabilmelidir.
- Suda iyi çözülmelidir.
- Toksik ya da tahriş edici olmamalıdır.
- Kötü kokuya sahip olmamalıdır.
- Kolay uygulanabilir olmalıdır.
- Ekonomik olmalıdır.
- Personel için güvenilir olmalıdır.
- Depolama sırasında özelliğini yitirmemeli, dayanıklı olmalıdır.
- Alet ve ekipmanları aşındırıcı özelliğe sahip olmamalıdır.
- İyi temizleyebilmelidir.
- Çevreye zarar vermemelidir.
- Arıtımda kolayca çıkarılabilmelidir.
- İş güvenliği şartlarına uygun olmalıdır.
- Kimyasal özelliği sıcaklıktan etkilenmemelidir.
- Biyosidal özelliğe sahip olmalıdır.

Biyosit, biyolojik bir varlığı, canlıyı öldüren anlamına gelir. **Biyosidal ürünler** ise zararlı kabul edilen bakteri, virüs, küf, maya gibi mikroorganizmalar ile hamam böceği, sivrisinek, fare gibi haşereler üzerinde etkisini göstererek bu zararlıları uzaklaştıran ya da yok eden ürünlerdir.

Dezenfektan etki seviyelerine göre üç gruba ayrılır:

Yüksek Seviyeli Dezenfektanlar: Tüm mikroorganizmaları ve bakteri sporlarını öldüren dezenfektanlar doğru şekilde kullanıldığında bu grup içinde yer alır. Formaldehit, %6 hidrojen peroksit, sodyum hipoklorit [1000 ppm (parts per million: milyonda bir) serbest klor] yüksek seviyeli dezenfektanlar arasında yer alır.

Orta Seviyeli Dezenfektanlar: Bakteri sporlarına etki etmeyen, zarfsız virüsler ve diğer mikroorganizmalara karşı etkili dezenfektanlardır. %60-90 etil alkol, %60-90 izopropil alkol ve iyodoforlar orta seviyeli dezenfektanlar arasında yer alır.

Düşük Seviyeli Dezenfektanlar: Bakteri sporları, zarfsız virüsler ve mikobakteriler üzerinde etkili değildir. Yalnızca bazı vejetatif (eşeysiz) mikroorganizmalar üzerinde etkili olan dezenfektanlardır. %50'nin altında olan çözeltideki etil ve propil alkol ve sodyum hipoklorit (100 ppm serbest klor) düşük seviyeli dezenfektanlar arasında yer alır.

2.2.2.1. Dezenfektanların Mikroorganizmalar Üzerindeki Etkileri

Dezenfektanların mikroorganizmalar üzerinde etkisini değiştiren farklı etmenler vardır.

- Dezenfektanın yoğunluğu arttıkça etkilediği mikroorganizma sayısı ve mikroorganizmalar üzerindeki tahribat gücü de artar. Ancak yoğunluk optimum değeri geçtiğinde etki artışı olmaz. Her dezenfektanın etkinliğinin en yüksek seviyede olduğu optimal bir yoğunluk vardır.
- Dezenfektanın yeterli etkiyi gösterebilmesi için uygun süreye ihtiyacı vardır. Bu etki süresi ortamın nemine, sıcaklığa, mikroorganizmaların tür ve sayısına, dezenfektanın yapısına bağlı olarak değişir.
- Sıcaklık arttıkça dezenfektanın etkisi de artar. Bu artış her dezenfektan ve etkilenen mikroorganizma için belli bir katsayı oranında gerçekleşir.
- Dezenfektanların etkinliğinin en yüksek seviyede olduğu optimal bir pH değeri vardır.
- Mikroorganizmaların etrafını saran kalıntılar, mikroorganizmaların dezenfektan ile doğrudan temasını engellediği için yetersiz temizlik, dezenfektanların etkisinin azalmasına yol açar.
- Ortamda bulunabilecek dezenfektanla etkileşime girebilen başka kimyasallar dezenfektanla bileşikler yaparak etkisini azaltabilir.
- Yüzey gerilimini azaltıcı maddeler, dezenfektanın yayılma gücünü artırarak dezenfektanın etkinliğini de artırır.
- Ortamın ozmotik basıncı yüksek olduğu hâllerde mikroorganizmaların suyu azalmakta ve dezenfektana direnci artmaktadır.
- Ortamdaki mikroorganizma yükünün fazlalığı dezenfeksiyonun etkisine olumsuz etki yapar.
- Aynı dezenfektanın uzun süreli kullanımı mikroorganizmanın direnç kazanmasına neden olur. Bu sebeple dezenfektan çeşidinin belirli aralıklarla değiştirilmesi gerekir.
- Dezenfektanların farklı konsantrasyonları, farklı özelliklerdeki mikroorganizmalar üzerinde aynı etkiyi göstermez.

2.2.2.2. Dezenfektan Çeşitleri

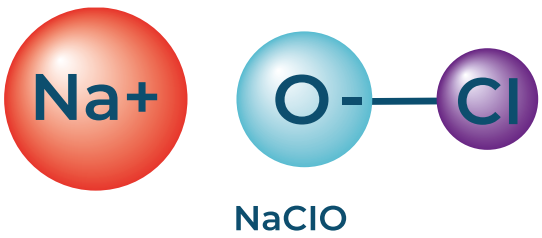
Dezenfektanlar şu şekilde sınıflandırılabilir:

- Halojenler
  1. Aktif klor bileşikleri
  2. İyodoforlar
  3. Brom bileşikleri
- Yüzey aktif maddeler
  1. Dörtlü amonyum bileşikleri
  2. Amfoterik bileşikler
- Peroksitler
- Alkali ve asit bileşikler
- Alkol bazlı bileşikler
- Fenol türevleri
- Aldehitler
- Azotlu bileşikler

2.2.2.2.1. Halojenler

Halojenler; aktif klor bileşikleri, iyodoforlar ve brom bileşikleri olarak üçe ayrılır.

Aktif Klor Bileşikleri: Bu bileşikler genelde iki şekilde bulunmaktadır. Bunlar, hipoklorit iyonu içeren sodyum hipoklorit gibi inorganik bileşikler ve organik klor veren kloramin-t gibi bileşiklerdir (Şekil 2.7).



Şekil 2.7: *Sodyum hipoklorit*

Hipokloritler, antibakteriyel etkileri fazlasıyla geniş dezenfektanlardır. Bakteri sporlarına, virüslere, küflere, mayalara ve bakteriyofajlara karşı etkilidir. Olumsuz yönleri ise aşındırıcı ve kokulu olmasıdır. Alkali özellikteki solüsyonları kullanılmaktadır. Bu sebeple ortamda asidik kalıntılar ve tuz varlığı, dezenfeksiyon etkisini olumsuz yönde etkilemektedir. Örneğin kalsiyum tuzunun sodyum hipoklorit çözeltisine ilavesi dezenfektanın alkalite özelliğini azaltır ve bu süreçte klorun açığa çıkma hızı son derece düşük olduğu için mikroorganizmalara karşı etki süresi de uzar. Yüzeylerdeki organik kalıntıların kloramin-t bileşiklerine etkisi azdır. Bu sebeple kloramin-t bileşikleri, deterjan formülasyonlarına eklenerek temizlik ve dezenfeksiyonun aynı anda yapılması sağlanabilir. Kloraminlerin aşındırıcı etkisi düşükken hipokloritlerin son derece yüksektir.

Aktif klor bileşiklerinin olumlu özellikleri şunlardır:

- Etki ettiği mikroorganizma grubu geniştir.
- Virüsler, bakteri sporları ve bakteriyofajlara karşı etkilidir.
- Suyun sertliğinden etkilenmez.
- Yüzeylerde film tabakası oluşturmaz.
- Hızlı etki eder.
- Ekonomiktir.

Aktif klor bileşiklerinin olumsuz özellikleri şunlardır:

- Son derece aşındırıcıdır.
- Elle uygulanan temizlik için uygun değildir.
- pH değeri artışı ile etkinlikleri azalmaktadır.
- Işıktan etkilenir ve özelliklerini yitirir.
- Organik madde varlığında konsantrasyon kaybı görülür.
- Yüksek konsantrasyonda conta gibi lastik materyalleri aşındırır.

İyodoforlar: İyotun iyonik olmayan, yüzey aktif madde özelliği gösteren bir solüsyon içerisinde çözdürülmesi ile hazırlanan çözeltilere **iyodofor** denilmektedir. Bu dezenfektanlarda iyotun antimikrobiyal etkisinden faydalanılır. Ortamın asidik olması iyodoforların bakterisit etkisini artırmaktadır. Bu nedenle asit deterjanlarla birlikte kullanılabilir. Bakterilere, virüslere, maya ve küflere karşı etkilidir. Bakteri sporlarına yüksek konsantrasyonlarda etki edebilmektedir. İyodoforların çoğunluğu aşırı köpüklenir. Bunlar püskürtme ve daldırma ile dezenfeksiyon yöntemlerinde kullanılır. CIP sistemlerinde ise az köpüklenen çeşitleri tercih edilir.

İyodoforların olumlu özellikleri şunlardır:

- Soğuk depolama şartlarında raf ömrü uzundur.
- Bütün bakterilere, maya ve küflere ayrıca bazı virüslere karşı etkilidir.
- Serbest iyot kaynaklı oluşan kahverengi renk çözeltinin bakterisit gücü ile ilgili fikir verir.
- Klor bileşiklerinden daha az aşındırıcıdır.
- Deriyi tahriş etmez.
- Organik maddelerin varlığında klor bileşikleri gibi hızlı etki kaybı yaşanmaz.
- Asit çözeltilerine sahip olduğu için yüzeylerde mineral tabaka oluşumunu engeller.
- Sert sulardan etkilenmez.

İyodoforların olumsuz özellikleri şunlardır:

- pH artışı bakterisit etkinin azalmasına neden olur. Optimum pH değeri 3'tür.
- Bakteri sporlarına karşı düşük etki gösterir.
- Kalıntıları, istenmeyen kokulara ve tat bozukluklarına neden olabilir.
- İyot, oda sıcaklığında uçucu bir madde olduğu için yüksek sıcaklıklarda kullanılamaz.
- Yüzeylerde renk bozukluğuna neden olabilir.
- Ekonomik değildir.

Brom Bileşikleri: İşletme suyunun dezenfeksiyonu için klor bileşikleri ile birlikte kullanılır. Soğuk solüsyonlar şeklinde uygulanması yaygındır. Çözelti formülleri kullanım alanı ve yöntemine göre değişiklik gösterebilir.

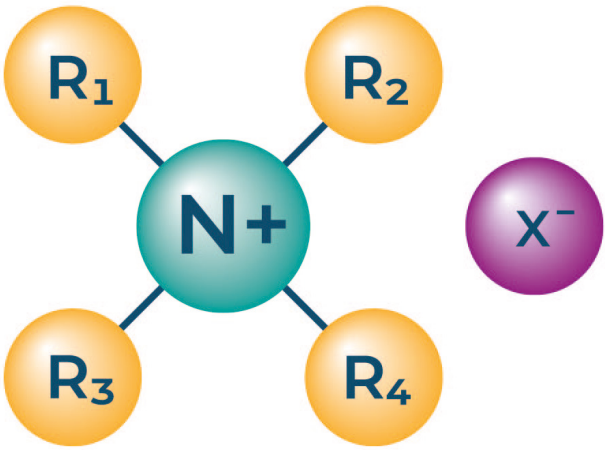
2.2.2.2.2. Yüzey Aktif Maddeler

Yüzey aktif maddeler, dörtlü amonyum bileşikleri ve amfoterik bileşikler olarak ikiye ayrılır.

Dörtlü Amonyum Bileşikleri: Bu bileşikler kimyasal olarak bir nitrojen atomuna bağlı dört organik gruptan oluşur (Şekil 2.8). Dörtlü amonyum bileşikleri içinde en çok kullanılanlar; lauril dime-

til benzil amonyum klorit ve dioktil dimetil amonyum bromittir. Dörtlü amonyum bileşiklerinin tamamı iyi dezenfekte etme özelliğine sahip değildir. Etkinlikleri, organik grupların uzunluğu ve alkil zincir sayısı ile bağlantılıdır.

Dörtlü amonyum bileşikleri vejetatif bakterilere karşı etkilidir. Küf ve mayalara karşı yüksek konsantrasyonlarda etkindir ancak virüsler, bakteri sporları ve bakteriyofajlara karşı etkin değildir. Bakterisit özelliğinin yeterli olabilmesi için konsantrasyonunun 150-200 ppm, çözelti sıcaklığının 40 °C'den yüksek ve dezenfeksiyon süresinin iki dakikadan fazla olması önerilmektedir.



X^-: Genellikle Cl^- iyonudur

Şekil 2.8: *Dörtlü amonyum bileşiğinin kimyasal yapısı*

Özellikle proteinler olmak üzere ortamdaki organik maddeler dörtlü amonyum bileşiklerinin bakterisit etkisini azaltmaktadır. Organik maddelere duyarlılıkları aktif klor bileşiklerinden düşüktür.

Katyonik (+ yüklü) oldukları için diğer deterjanlarla birlikte kullanılmaz. Anyonik (- yüklü) maddelerle birlikte inaktif hâle gelir. İyonik olmayan bileşikler de yine dörtlü amonyum bileşiklerinin etkinliğini azaltmaktadır.

Su sertliği bakterisit etkilerini azaltır. Sert sularda bulunan kalsiyum ve magnezyum tuzları, bakteri gelişimini destekleyerek dörtlü amonyum bileşiklerinin etkisini olumsuz etkiler.

Optimum çalışma pH değeri 7'dir. Yüzeyde uygun pH ile çalışıldığında etkin olabilmektedir.

Aşındırıcı etki göstermez. Bu sebeple farklı malzemelerden üretilmiş yüzeylerde kullanılabilir. Ancak paslanmaz çelik ve polipropilene yapışır ve yüzey üzerinde film tabakası oluşturur.

Yüzey aktif madde olmasından dolayı aşırı köpürür. Bu da CIP sistemlerde kullanımı zorlaştırır.

Dörtlü amonyum bileşiklerinin olumlu özellikleri şunlardır:

- Kokusuz ve renksizdir.
- Toksik (zehirleyici) değildir.
- Aşındırıcı etki göstermez.
- Isıya dirençlidir.
- Elle temizlik için uygundur.
- Geniş pH aralığında etki gösterir.

Dörtlü amonyum bileşiklerinin olumsuz özellikleri ise şunlardır:

- Koliform ve psikrofil (soğuğu seven) mikroorganizmalara karşı etkisi sınırlıdır.
- Anyonik deterjanlar ile birlikte kullanılamaz.
- Sert sular etkinliğini azaltır.

- Yüzeylerde film tabakası oluşturur.
- Aşırı derecede köpürür.
- Virüs, bakteri sporları ve bakteriyofajlara karşı etkili değildir.

Amfoterik Bileşikler: Amfoterik bileşikler, dezenfektan özelliğinin yanı sıra deterjan özelliği de taşır. Amfoterik bileşik çeşitleri içinde katyonik, anyonik, pozitif ve negatif elektrik yüküne sahip çeşitler bulunmaktadır.

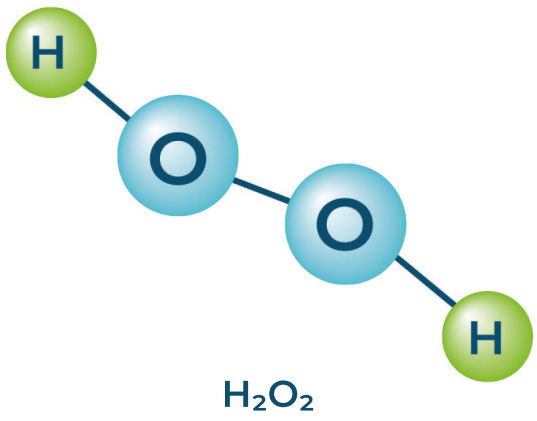
Vejetatif bakterilerin çoğuna, yüksek konsantrasyonlarda da maya ve küflere karşı etkilidir. Virüsler ve bakteri sporlarına karşı etkili değildir.

Organik maddelerin varlığı aktivitelerinde düşüşe neden olmaktadır. Yüzey aktif madde olmasından dolayı köpürür ve bu sebeple CIP sistemler için uygun değildir. Daldırma ve püskürtme yöntemleri ile kullanılır. Farklı kimyasallarla birlikte kullanımı yaygın değildir. Yüzeyleri aşındırmaz. Deriye zarar vermediği için elle temizliğe uygundur.

2.2.2.2.3. Peroksitler

En çok dezenfeksiyon amacıyla kullanılan peroksit bileşikleri; perasetik asit, hidrojen peroksit ve ozondur. Hidrojen peroksit, yavaş ve uzun sürede etki ederken perasetik asit, hızlı ve kısa sürede etki eder (Şekil 2.9). Bu sebeple hidrojen peroksitin bakterisit etki gösterebilmesi için yüzeye uzun süre temas etmesi gerekmektedir. Perasetik asit; bakterilere, bakteri sporlarına, virüslere, küflere ve mayalara karşı etkilidir.

Peroksit bileşikleri kuvvetli bir oksidandır. Temas ettiği okside olabilen maddeleri yok eder. Peroksitler ortam sıcaklığından etkilendiği için soğukta muhafaza edilmelidir. Yüzeyde organik madde kalıntısının olması aktivitelerini azaltır. Hidrojen peroksit, uygulamadan sonra ortamda zararlı madde kalıntısı bırakmadığı için çok tercih edilir. Peroksit bileşikler köpük oluşturmadığından CIP sistemler için uygundur.



Şekil 2.9: *Hidrojen peroksit*

Hidrojen peroksit çözeltilerinde etkin uygulanabilir en düşük konsantrasyon 300 ppm'dir. Yüzeyde hidrojen peroksit bırakılıyorsa, tekrar kullanım öncesi üniteler iyice durulanmalıdır. Su ile hazırlanan peroksit çözeltilerinde pH yükselmektedir.

Perasetik asidin etkin uygulanabilir en düşük konsantrasyonu 50-750 ppm arasında değişir. Çözeltileri asidik özellikte olup pH aralığı 3-5 arasındadır.

Peroksit bileşikler tahriş edici oldukları için elle temizliğe uygun değildir. Perasetik asidin keskin kokulu olması bir diğer olumsuz özelliğidir.

Perasetik asit; plastik, cam, fayans, lastik ve paslanmaz çelik yüzeylerde kullanılabilmektedir ancak kalay, alüminyum ve çinko malzemeler üzerinde aşındırıcı etki yapar.

Ozon, bakteri sporlarına ve virüslere karşı etkin olduğu için tercih edilir. Ozonun bu etkisi aktif klor bileşiklerinden fazladır. Ozonun ekonomik olmaması olumsuz bir özelliğidir. Bunun dışında yağlarda acılaşmaya neden olması da bir diğer olumsuzluktur.

2.2.2.2.4. Alkali ve Asit Bileşikler

Alkali ve asit bileşikler hem birlikte hem de ayrı ayrı kullanılabilir.

Asit Bileşikler: Genellikle tüm kuvvetli asitler dezenfektan etki gösterir. Bu sebeple temizlikte kuvvetli asit kullanılıyorsa dezenfeksiyon basamağı çıkartılabilir. Asetik asit, nitrik asit, formik asit ve propiyonik asit dezenfeksiyon amacıyla kullanılabilir ancak bu bileşikler yüksek konsantrasyonlarda kullanıldıklarında yüzeylerde aşındırıcı etki gösterir.

CIP sistemlerde son durulama ile dezenfeksiyon aşaması birlikte uygulandığında asit dezenfeksiyonlardan faydalanılmaktadır.

Asit bileşiklerin olumlu özellikleri şunlardır:

- Sıcaklığa dayanıklıdır.
- Organik bileşenlere karşı dayanıklıdır.
- Vejetatif mikroorganizmaların tamamını öldürür.

Asit bileşiklerin olumsuz özellikleri ise şunlardır:

- Ekonomik değildir.
- Metal yüzeyleri aşındırır.

Alkali Bileşikler: Kuvvetli alkalilerden sodyum hidroksit ve potasyum hidroksit virüslere ve gram negatif bakterilere karşı etkilidir. Yüksek sıcaklıkta etkisi artar. Aşındırıcı, yakıcı ve tahriş edici olması olumsuz özellikleridir.

2.2.2.2.5. Alkol Bazlı Bileşikler

Alkol bazlı bileşiklerden en çok kullanılanı etil alkoldür. Alkol bazlı bileşiklerde konsantrasyon önemlidir. Etil alkol %60'ın, izopropil alkol ise %50'nin üzerinde konstrasyonlarda antimikrobiyal etki gösterebilir.

2.2.2.2.6. Fenol Türevleri

Fenol türevleri bakterisit ve bakteriostatik etkiye sahiptir. Fenol suda az çözünmektedir. Bakteri sporları üzerinde fenolün etkisi yoktur. Plastik ve lastiklerle inaktive olmaktadır. Ayrıca fenol, yüzeylerde leke bırakır.

Sıcaklık, fenolün dezenfektan etkisini artırmakta ve asidik ortam, alkali ortama kıyasla daha etkin bir dezenfeksiyon sağlamaktadır.

2.2.2.2.7. Aldehitler

Formaldehit, bakterilere ve bakteri sporlarına karşı etkilidir ancak yüzey dezenfeksiyonunda yetersiz kalır. İç kısımlara doğru etkileri azalmakta ve sadece yüzeyde bulunan bakterileri etkilemektedir.

Odaların dezenfeksiyonunda kullanılabilir. Toksiktir ve solunum yolunu tahriş eder. Dezenfektan olarak tercih edilmez.

2.2.2.2.8. Azotlu Bileşikler

Azotlu dezenfektanlar, dezenfektanlarda aranan özellikleri çoğunlukla karşılar. Bu sebeple endüstriyel her sektörde güvenli kullanımlarına izin verilmektedir. Azotlu dezenfektanlar, kalıntıları absorbe ederek yeniden mikrobiyal kontaminasyon oluşma riskini ortadan kaldırır. Bu nedenle azot türevleri endüstriyel dezenfeksiyonda en çok kullanılan kimyasallar arasındadır.

Azotlu dezenfektanların kullanıldığı alanlar arasında şunlar sıralanabilir:

- Açık üretim alanı dezenfeksiyonunda kullanılır. (köpük ve jel dezenfektanlar)
- Çevresel mikrobiyal yük azaltılması amaçlı kullanılır.
- CIP sistem temizliğinde kullanılır. (köpürmeyen dezenfektanlar)
- Isı değişim sistemleri ve pastörizatörlerin dezenfeksiyonunda kullanılır.
- Yüzme havuzlarında kullanılır.
- Küf kontrolü amaçlı kullanılır.
- Açık üretim alanlarında kuru dezenfeksiyon için etil alkol ve propil alkolle birlikte kullanılır.
- Kümes hayvancılığı, veterinerlik ve damızlık tesislerinde genel amaçlı kullanılır.
- İlaç ve kozmetik formülasyonlarında kullanılır.

2.2.3. CIP ve COP Sistemleri

CIP İngilizce "Cleaning In Place" (klining in pleys) yani "yerinde temizlik", COP ise "Cleaning Out Place" (klining aut pleys) yani "yerinden ayırarak temizlik" anlamına gelir. İki temizleme tekniği de işletmelerde uygulanmaktadır.

CIP artık neredeyse tüm süt, içecek ve işlenmiş gıda üretim tesislerinde uygulanmaktadır. İşlenmiş gıda endüstrisi son 20-30 yıl aralığında CIP'a doğru yönelmiştir. Üretim hijyeni, son ürün kalitesi, artan raf ömrü ve mikrobiyolojik unsurlarda sağladığı iyileştirmelerin etkisiyle gıda üretim tesislerinde CIP tekniğine taleplerin arttığı görülmüştür.

Yüksek kaliteli ürün üretmenin en temel koşullarından biri, işletmenin üst standartta bir hijyene sahip olmasıdır. Son ürün kalitesinin tam olarak sağlanabilmesi için herhangi bir gıda işleme tesisi ve ekipmanının temizliği, dezenfeksiyonu veya sterilizasyonu azami dikkat ve özenle yapılmalıdır. Hâlâ elle temizliğin uygulandığı işletmelerde detaylara titizlikle dikkat

Şekil 2.10: *Sabit başlıklı CIP sistemi*

etmek gerekir. Bu işletmelerde sadece elle temizliğe uygun olan deterjan ve dezenfektanlar kullanılmaktadır ancak günümüzde büyük ölçekli işletmelerde en yaygın kullanılan temizlik tekniği CIP'tır.

CIP'ı daha ayrıntılı tanımlamak gerekirse, ekipmanı sökmeden veya açmadan ve operatörün elle çok az ya da hiç müdahalesi bulunmadan gıda işleme tesisinin veya boru hattı devrelerinin tüm parçalarının temizlenmesidir (Şekil 2.10).

Modern işletmelerde elle yapılan temizliğin neden olduğu zaman kaybından tasarruf etmek için otomatik kapalı sistem temizlik teknikleri tercih edilmektedir. Makinaların sökülmemesi, parçalarına ayrılmaması, üretim hattı dahilinde temizlik çözeltilerinin sürekli sirkülasyon hâlinde olması CIP sistemlerinde zamandan tasarruf etmeyi sağlar.

2.2.3.1. CIP Sistemin Amacı ve Temel Aşamaları

CIP tekniğinin amacı kir ve kalıntıları kimyasal, fiziksel ve termal araçlar kullanarak kapalı sistemde giderebilmektir.

Temiz bir yüzey aşağıdaki şekillerde tanımlanabilir:

- Toz, toprak vb. içermediğinde fiziksel olarak temiz.
- Deterjan, dezenfektan vb. içermediğinde kimyasal olarak temiz.
- Mikroorganizma miktarı belirli seviyeye düştüğünde mikrobiyolojik olarak temiz.

Bu hedeflere ulaşabilmek için CIP programı bir dizi temizleme ve durulama döngüsüne ve gerekirse son aşamada sanitasyon basamağına ayrılır. Aşamaların kombinasyonu ve tekrarı çok sayıda farklı program sağlar.

Bu aşamalar standart olarak şu şekilde sıralanabilir:

1. **Ön Yıkama:** Kaba kirleri temizlemek için su ile ön durulama yapılır.
2. **Alkali Temizleme:** Genellikle sıcak çözelti ile kalan kir ve kalıntıların bir kısmı çıkarılır.
3. **Durulama**: Bir sonraki adımda bulaşmanın engellenmesi için yapılır.
4. **Asit Temizleme:** İnorganik maddeler başta olmak üzere kalan kalıntıların bir kısmı çıkarılır.
5. **Durulama:** Asit ve inorganik kirler durulanır.
6. **Dezenfeksiyon:** Kalan mikroorganizmalar kabul edilebilir seviyeye indirilir.
7. **Son durulama:** Dezenfektan kalıntılarının temizlenmesi için yapılır.

2.2.3.2. CIP Sistemlerin Sınıflandırılması

CIP sistemleri planlanırken şu durumlar göz önüne alınmalıdır:

- Üretim bitiminde yüzeylerde kalan kalıntılar benzer özelliklerde olmalıdır ki aynı deterjan ve dezenfektanlar kullanılabilsin.
- Temizlenecek yüzeyler aynı tür materyallerden yapılmış olmalıdır.
- Ünitelerin tamamı aynı uygulama ile temizlenebilmelidir.
- Deterjan yüzeylerin tamamına temas edebilmelidir.
- İşleme üniteleri kaliteli malzemeden yapılmış olmalıdır. Ünite yüzeyleri ürüne

koku sinmesine yol açmamalı, renk geçişi olmamalıdır.

- Ünitelerin yüzeyleri temizlik için kullanılan deterjan ve dezenfektanlardan etkilenmemelidir.
- Çözelti sıcaklıkları sirkülasyon sırasında değişmemelidir.
- CIP çözeltilerin bulunduğu ana tankların hacmi, ünitelerin toplam hacminden fazla olmalıdır.
- Solüsyonların akış hızı borularda 2,5-3,0 m/s, en geniş çaplı boruda ise 1,5 m/s olmalıdır.
- Etkili bir tahliye için boru hatlarının uzunluğu, bağlantı yerleri eğimi, şekli gibi birçok etken hesaplanmalıdır.
- İşletmenin üretim hattı planı CIP sistemine uygun olmalıdır.

Temizliğin etkinliği doğru CIP sistemi seçilerek optimize edilebilir. En sık kullanılan dört CIP sistemi ise şunlardır:

Tek Yönlü CIP: Bu sistemde üretim hattına yeni hazırlanmış bir temizlik çözeltisi verilir ve daha sonra tahliye edilir. Tek yönlü CIP sistemi yüksek derecede kir olduğunda kullanılır. Çapraz kontaminasyonu (bulaşmayı) önlemenin kritik olduğu durumlara uygundur. Tek yönlü CIP sistemi ilaç sektöründe yaygın olarak kullanılmaktadır.

Tek Kullanımlık CIP: Yeni hazırlanmış bir temizleme çözeltisi üretim hattına verilir, sirküle edilir ve tahliye edilir. Tek kullanımlık CIP sistemi yüksek derecede kir olduğunda, çapraz kontaminasyondan kaçınmak gerektiğinde ve sistemdeki temizlik çözeltisinin hacmi düşük olduğunda kullanılır.

Geri Kazanımlı CIP: Bu sistem, temizleme çözeltisinin çoklu kullanımına izin verir ve aynı anda gerçekleştirilen birkaç temizlik görevini kapsar. Temizlik çözeltisi sirkülasyondan sonra depolanır. Temizleme sisteminde büyük sirkülasyon hacimleri vardır ve temizleme tesisi merkezi olarak kurulur.

Uydu Sistem CIP: Bu sistem geri kazanımlı ve tek kullanımlık temizliği birleştirmektedir. Temizlik çözeltisi, ana CIP istasyonundan tesisin farklı bölümlerindeki farklı tek kullanımlık CIP sistemleriyle beslenir, farklı üretim hatlarında bağımsız olarak dolaştırılır ve daha sonra ana CIP istasyonuna boşaltılır. Temizlik çözeltisi bir kereden daha fazla kullanılabilir ve birkaç temizleme görevi aynı anda ve gerekirse farklı sıcaklıklarda gerçekleştirilebilir. Temizlik sistemindeki sirkülasyon hacimleri ortalamadan düşüktür ve ana istasyon merkezi olarak kurulur. Tesis çevresinde ihtiyaç duyulan yerlerde uydu sistemleri kurulabilir.

2.2.3.3. CIP Sisteminin Avantajları ve Dezavantajları

CIP sisteminin avantajları şunlardır:

- Üretim hattında çalışan personelin kimyasal maddelerle direkt teması önlenerek çalışanların zarar görmesi engellenir.
- Kullanılan deterjandan, sudan ve zamandan tasarruf edilir.
- Alet ve ekipman sökülüp takılmadığı için işçilikten tasarruf edilir.
- Alet ve ekipmanı söküp takmaktan kaynaklanan aşınma ve bağlantı noktalarında oluşabilen gevşemeler engellenir.
- Üretim hattı personeli tankların içine girmek zorunda kalmaz, böylece iş güvenliği

sağlanır.

- Diğer temizlik yöntemlerinden daha güvenlidir, temizlenen alanda yeniden bir kirlilik ya da bulaşma söz konusu olmaz.
- Temizlik performansı sürdürülebilir.
- Diğer sistemlerden pahalıdır ancak etkinliği daha fazladır.

CIP sisteminin dezavantajları şunlardır:

- Her sisteme uygulanamaz, çok yoğun kirlerde yetersiz kalabilir.
- İşletme açısından kurulumu çok pahalıdır.
- Ekipmanları bakıma ihtiyaç duyar.

2.2.3.4. CIP Sistem Deterjan Çözeltileri

Bir CIP deterjan çözeltisi şu özellikleri göstermelidir:

- Proteinleri ve yağları çözmek için organik çözünürlük
- Çözünmeyen kirleri süspanse etmek ve temizlenen yüzeylerde yeniden birikmelerini önlemek için süspansiyon haline getirme gücü
- Temizleme çözeltisi içinde dağılmış sıvı ve katı yağları tutmak için emülsiyonlaştırma gücü
- Sert sularda bulunan kalsiyum ve magnezyum tuzları ile birleşerek ayrılma gücü
- Yüzey gerilimini azaltmak ve böylece kirlerin giderilmesine yardımcı olmak için ıslatma gücü
- Temizlenmiş yüzey üzerinde herhangi bir kir veya deterjan kalıntısı bırakmadan tamamen durulanma gücü

Tek kullanımlık CIP sistemlerde kullanılan çözeltiler şunlardır:

- **Alkali Çözelti:** Kostikten hazırlanmış %0,2-0,5 konsantrasyonunda çözelti
- **Yardımcı Madde Çözeltisi:** Köpürme önleyici, yüzey aktif maddeler, emülsiye edici maddeler gibi kimyasalların karışımı %0,08 konsatrasyonunda çözelti
- **Dezenfektan Çözeltisi:** 50-100 ppm'lik sıvı aktif klor bileşiği
- **Asit Temizleme Çözeltisi:** %0,08-0,1'lik konsantrasyonda, 4-6 arası pH değerine sahip asit temizleme çözeltisi

2.2.3.5. CIP Sistem Ekipmanları

Dezenfeksiyon bileşiklerinin uygulanması için çok çeşitli ekipman kullanılmaktadır. Bunlar arasında çeşitli sprey sistemleri, dozaj pompaları ve valfler gibi çok çeşitli ekipman bulunmaktadır.

Tek kullanımlık CIP sistemlerinde alkali dozaj pompası, asit dozaj pompası, dezenfektan dozaj pompası, yardımcı madde dozaj pompası ve CIP besleme pompası ile su tankı çıkış, kapama valfi, drenaj valfi, buhar valfi ve su valfleri bulunur. Geri kazanımlı CIP sistemlerinde ayrıca yıkama suyu geri kazanım tankı çıkış valfi ve yıkama suyu geri kazanım tankı geri dönüş valfi de bulunmaktadır.

UYGULAMA FAALİYETİ 2

İzlemek için kodu tarayınız.
KOD=20331

Okulunuzun laboratuvarında yüzey dezenfeksiyonu yapınız.

Uyarılar

- Çalışmalarınızda iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerine uygun davranınız.
- Laboratuvara her zaman önlükle giriniz. Kişisel hazırlığınızı uygun şekilde yapınız.
- İşe başlamadan önce ve iş bittikten sonra çalışma ortamınızı muhakkak temizleyiniz.
- Gerekli araç gereçleri hazırlayınız.
- Temiz, düzenli, dikkatli ve planlı çalışınız.

Laboratuvarda yüzey dezenfeksiyonu yaparken aşağıdakileri dikkate alınız:

- Yüzeylerin türlerini saptayarak yüzeye uygun dezenfektanlar belirlenmelidir.
- Dezenfektanları kullanmadan önce gerekli iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınmalıdır.
- Dezenfeksiyon işlemi uygun sürede tamamlanmalıdır.
- Dezenfeksiyon işlemi bitiminde kullanılan kimyasallar ve ekipmanlar uygun yerlere kaldırılmalıdır.

	2 PUAN	1 PUAN
HAZIRLIK	Laboratuvar yüzeylerine uygun dezenfektanlar seçilmiş, kişisel koruyucu ekipman giyilmiştir.	Uygulanması gereken hazırlık aşamalarından yalnız biri uygulanmıştır.
UYGULAMA	Dezenfektanlar ideal miktarda kullanılmış, temizlik araç ve ekipmanı doğru tercih edilmiştir.	Yalnız bir basamak doğru uygulanmıştır.
ZAMAN YÖNETİMİ	Belirlenen sürede dezenfeksiyon işlemi tamamlanmıştır.	Uygulama için gereken süreden 5 dakika fazla kullanılmıştır.
İŞLEM BİTİMİ	Kullanılan kimyasallar kimyasal odasına, temizlik araç ve ekipman da temizlik odasına temiz bir şekilde kaldırılmıştır.	Kullanılan kimyasal ve ekipmandan yalnız biri ideal şekilde yerine kaldırılmıştır.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A) Aşağıdaki cümlelerin başına yargılar doğru ise "D" yanlış ise "Y" yazınız.

1. ( ) Yüzeylerde bulunan kir ve gıda atıklarının uzaklaştırılmasına dezenfeksiyon denir.

2. ( ) Bakteri, maya, küf ve virüsler mikrobiyal kir çeşitleri arasındadır.

3. ( ) CIP sisteminde makineler sökülmeden yerinde temizlik yapılmaktadır.

4. ( ) Elle uygulanan temizlik kısa zaman alır.

5. ( ) Suyun sertliği, içerdiği çözünmüş Na ve Cl tuzlarının miktarını ifade eder.

6. ( ) pH 0-7 aralığı asidik, 7-14 aralığı ise alkali olarak tanımlanır.

7. ( ) Toz deterjanlar nemden etkilenmez.

8. ( ) Temizlik alçaktan yükseğe doğru yapılmalıdır.

9. ( ) UV lambalar, ışınlama ile dezenfeksiyonda kullanılmaktadır.

10. ( ) CIP sistemlerde temizlik performansı sürdürülebilirdir.

B) Aşağıdaki çoktan seçmeli soruları çözünüz.

1. Elle temizlik yapılırken temizleme çözeltisinin sıcaklığı hangi aralıkta olmalıdır?

A) 25-35 °C
B) 30-40 °C
C) 35-45 °C
D) 40-50 °C
E) 45-55 °C

2. Aşağıdakilerden hangisi elle temizlik yapılırken kullanılan ekipmandan biri <u>değildir?</u>

A) Sünger
B) Fırça
C) Paspas
D) Hortum
E) Deterjan

3. Aşağıdaki bilgilerden hangisi <u>yanlıştır?</u>

A) Saf su kokusuz, renksiz ve tatsızdır.
B) Suda inorganik organizmalar da yaşamaktadır.
C) Yüzey suları temizlik amacıyla kullanılamaz.
D) Yağmur suları saf su özelliği taşır.
E) Şebeke suları dezenfekte edilmiş sulardır.

4. I. Sülfat
II. Nitrat
III. Fosfat
IV. Karbonat

Kalsiyum ve magnezyumun yukarıdaki hangi tuzlarından kaynaklanan sertliği suda kalıcı sertlik olarak tanımlanır?

A) I ve II
B) I ve III
C) I, II ve IV
D) I, II ve III
E) Hepsi

5. Aşağıdakilerden hangisi gıda işletmelerinde kullanılacak deterjan seçiminde dikkat edilecek hususlardan biri <u>değildir?</u>

A) Suda zor çözülmelidir.
B) Toksik olmamalıdır.
C) Cilde zarar vermemelidir.
D) Kolay uygulanmalıdır.
E) Ekonomik olmalıdır.

6. Asit ve alkali deterjanların yüzeyler üzerindeki aşındırıcı etkisini azaltan maddeler aşağıdakilerden hangisidir?

A) Emülsifiyerler
B) Şelatlar
C) Köpük önleyiciler
D) İnhibitörler
E) Süspanse ediciler

7. Temizlik aşamaları aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru sırayla verilmiştir?

A) Temizlik-Ön yıkama-Durulama
B) Ön yıkama-Temizlik-Durulama
C) Ön Yıkama-Durulama-Temizlik
D) Temizlik-Durulama-Ön yıkama
E) Durulama-Ön yıkama-Temizlik

8. Buharın yoğunlaşarak suya dönüşmesine ne ad verilir?

A) Süblimleşme
B) Kırağılaşma
C) İyonizasyon
D) Erime
E) Kondensasyon

9. Kimyasal dezenfektanların etkinlikleri aşağıdaki faktörlerden hangisine bağımlı <u>değildir?</u>

A) Ortam sıcaklığı
B) Ortam pH değeri
C) Ortam rengi
D) Ortamdaki organik kalıntılar
E) Ortamdaki mikroorganizma çeşidi

10. Zararlı kabul edilen bakteri, virüs, küf, maya gibi mikroorganizmalar ile hamam böceği, sivrisinek, fare gibi haşereler üzerinde etki göstererek bu canlıları uzaklaştıran ya da yok eden ürünlere ne ad verilir?

A) Biyosidal
B) Toksik
C) Bakteriyostatik
D) Sanitasyon
E) Hidrofob

11. Aşağıdakilerden hangisi aktif klor bileşiklerinin olumlu özelliklerinden biri değildir?

A) Hızlı etki eder.
B) Son derece aşındırıcıdır.
C) Ekonomiktir.
D) Suyun sertliğinden etkilenmez.
E) Etki ettiği mikroorganizma grubu geniştir.

12. İyotun iyonik olmayan yüzey aktif madde özelliği gösteren bir solüsyon içerisinde çözdürülmesi ile hazırlanan çözeltilere ne denilmektedir?

A) Amonyum bileşikleri
B) Peroksitler
C) İyodoforlar
D) Fenol türevleri
E) Aldehitler

13. Dörtlü amonyum bileşikleri için optimum çalışma pH değeri kaçtır?

A) 4
B) 5
C) 6
D) 7
E) 8

14. Aşağıdakilerden hangisi azotlu dezenfektanların kullanıldığı alanlar arasında değildir?

A) Kâğıt üretiminde
B) Yüzme havuzlarında
C) Kümes hayvancılığında
D) İlaç formülasyonlarında
E) CIP sistem temizliğinde

15. Aşağıdakilerden hangisinde CIP temizlik programı aşamaları doğru sırayla verilmiştir?

A) Ön yıkama – asit temizleme – durulama – dezenfeksiyon – durulama – alkali temizleme – son durulama
B) Ön yıkama – asit temizleme – durulama – alkali temizleme – durulama – dezenfeksiyon – son durulama
C) Ön yıkama – durulama – alkali yıkama – durulama – asit yıkama – son durulama- dezenfeksiyon
D) Ön yıkama – durulama – asit yıkama – durulama – alkali yıkama – son durulama – dezenfeksiyon
E) Ön yıkama – alkali temizleme – durulama – asit temizleme – durulama – dezenfeksiyon – son durulama

3

ÖĞRENME BİRİMİ

ATIKLARIN UZAKLAŞTIRILMASI VE HAŞERELERLE MÜCADELE

TEMEL KAVRAMLAR

- Atık
- Kirlilik
- Çöp
- Arıtma
- Haşere

Bu öğrenme biriminde;

- Gıda endüstrisinde atık maddeleri sınıflandırmayı,
- Gıda endüstrisindeki haşerelerle mücadele yöntemlerini **öğreneceksiniz.**

3. ÖĞRENME BİRİMİ

ATIKLARIN UZAKLAŞTIRILMASI VE HAŞERELERLE MÜCADELE

KONULAR

1. GIDA ENDÜSTRİSİNDE ATIK MADDELER
2. GIDA İŞLETMELERİNDE HAŞERELERLE MÜCADELE

HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

1. Atıkların uygun bir şekilde uzaklaştırılmasının çevreye ne tür zararları olduğunu araştırınız.
2. Haşerelerin gıdalar üzerindeki zararlı etkilerini araştırınız.
3. Gıda endüstrisinde sık karşılaşılan haşere isimlerini içeren bir şema hazırlayınız.

3.1. GIDA ENDÜSTRİSİNDE ATIK MADDELER

Ekoloji canlıların çevreleriyle ilişkilerini inceleyen bilim dalıdır. **Ekosistem** ise canlı ve cansız tüm varlıkların bir arada yaşadığı sistemdir. Yaşamın sürdürülebilirliği ekosistemin dengede olmasına ve ekolojik döngünün aksamamasına bağlıdır. Çevreyi oluşturan etmenler arasında yer alan hava, su, toprak gibi yaşam için gerekli olan maddelerde doğal bir ekolojik denge mevcuttur.

Çevresi ile ekolojik dengeyi koruyamayan tek canlı insandır. Kaynakları hiç tükenmeyecekmiş gibi bilinçsiz bir şekilde kullanmak, üretim ve tüketim atıklarını çevreye düzensizce yığmak doğanın dengesini bozar. Atıklar ve atık miktarının artmasıyla çevre kirlenir ve ekosistem zarar görür (Görsel 3.1).

İşlem görmeden atılan atıklar; denizlerin, nehirlerin, toprağın ve atmosferin kirlenmesine neden olur. Gıda atıkları hem üretim hem de tüketim basamağında çeşitli kirlilik unsurları barındırır.

Görsel 3.1: *Atıklar*

Su kirliliğine sebep olan unsurlar şu şekilde sıralanabilir:

- Bakteriler, virüsler, küfler ve mayalar gibi hastalık etmeni mikroorganizmalar
- Lipitler
- Organik maddeler (karbonhidrat, protein vb.)
- Deterjanlar
- Pestisitler (tarım ilaçları)
- İnorganik bileşikler (asitler, bazlar ve tuzlar)
- Doğal ve yapay gübreler
- Radyoaktif maddeler
- Endüstri atıkları (toksik kimyasal maddeler)
- Atık ısı

3.1.1. Kirlilik Dereceleri

Gıda atıklarında kirlilik yükü genellikle organik madde kaynaklıdır. Organik kirlilik en iyi BOİ (Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı) ile izlenebilir. BOİ dışında KOİ (Kimyasal Oksijen İhtiyacı) ve TOK (Toplam Organik Karbon) organik kirlilik tespitinde yaygın olarak kullanılan ölçütlerdir.

3.1.1.1. Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı (BOİ)

Atık sularda bulunan organik maddeleri parçalamak için en etkili ve kolay uygulanabilen yöntemdir. Ancak BOİ analizleri hem pahalıdır hem de oldukça uzun süren analizlerdir. Bu nedenle uygulanması pratik değildir. Organik maddelerin aerobik mikroorganizmalar tarafından ayrışabilmesi için 5 günlük suda bulunan oksijen tüketimi miktarı $BOİ_5$ değeri olarak ifade edilir.

BOİ, atık suların kirlilik ölçümü dışında arıtma sistemi verimliliği ölçümlerinde de kullanılır. BOİ uzun süren bir işlem olmasına rağmen KOİ ve TOK testleri daha kısa sürede uygulanır.

3.1.1.2. Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ)

Atık sulardaki organik maddelerin kimyasallar aracılığıyla oksitlenmesi için gereken oksijen miktarıdır. Kimyasal bir analiz olması nedeniyle $BOİ_5$ten daha hızlı gerçekleşir ve BOİ'nin yetersiz kaldığı durumlarda etkin bir şekilde uygulanır. Oksitlenme sonucu atık suda bulunan toplam çözünmüş oksijen miktarı tespit edilir.

KOİ analizinde atık sular, katalizör varlığında çökertilir ve filtre edilir. Analiz sonucunda katalizör tarafından absorbe edilen (tutulan) oksijen miktarı ölçülür. Kimyasal yolla oksitlenen bileşik oranı biyolojik yolla oksitlenenden daha fazla olduğu için KOİ değeri BOİ'den daha yüksektir.

3.1.1.3. Çözünmüş Oksijen

Atık su arıtma sistemlerinde çözünmüş oksijen miktarı önem taşır. Kimyasalların katalizör olarak kullanımı sayesinde çözünmüş oksijen miktarı saptanabilir. Bunun yanında elektrot sondaları da çözünmüş oksijen miktarının tespitinde kullanılabilir. Çözünmüş oksijen miktarı suda yaşayan canlılar için önemlidir.

3.1.1.4. Toplam Organik Karbon (TOK)

Toplam organik karbon, atık suda bulunan tüm organik madde miktarını ifade eder. TOK analizi 900 ^{0}C'de uygulanır. Katı atıklar yüksek sıcaklıkta oksidasyona uğratılarak açığa çıkan karbondioksit miktarı hesaplanır. Hızlı uygulanabilen bir analizdir. Suyun atık oranının çoğunlukla organik olması analizin daha kolay uygulanmasını sağlar. Bu analiz yöntemi ihtiyaç duyulan ekipmanın pahalı olması nedeniyle çok tercih edilmez.

3.1.1.5. Askıda Katı Madde (AKM)

Askıda katı madde; atık suda bulunan toplam katı maddeyi, uçucu bileşenleri, çözünmüş ve asılı katı maddeleri içerir. AKM sularda bulanıklığa yol açabilir. Bu durum suyun ışık geçirgenliğini azaltır. Tabanda birikme yapar ve suda çözünmüş oksijen miktarını etkiler. Suda yaşayan canlıların ortam koşullarını olumsuz hâle getirir.

Çökebilen Katılar: Atık suyun dibine 1 saat içinde çöken maddelerdir. Ölçmek için genellikle İmhoff hunisi kullanılır.

Toplam Askıda Katı Madde: Atık su gözenek çapı 0,3-0,6 µm (mikrometre) aralığında olan filtrelerden geçirilmektedir. Filtreleme işlemi sonrasında filtrelerde biriken katılar, 103-105 ^{0}C aralığında 1 saat bekletildiğinde toplam askıda kalan katı madde miktarı hesaplanabilir.

Toplam Çözünmüş Katı Madde: Çökebilen maddeler ve toplam askıda kalan katı maddeler, ölçüldükten sonra toplanarak atık suyun toplam çözünmüş katı madde miktarı bulunur.

3.1.1.6. Yağ ve Gres

Atık yağlar suyun üzerinde ince bir film tabakası oluşturur. Bu tabaka da oksijenin havadan suya geçişini engeller. Suyun oksijen oranı düştüğünde suda yaşayan hayvanlar ve bitkiler solunum yapamaz. Ağır yağlar ise su kuşlarının tüylerinde tıkanmaya neden olur. Bu nedenle ağır yağlar bulaşmış kuşlar uçamaz.

3.1.1.7. Azot

Atık sularda azot; aminler, amioasitler, nitrit, nitrat bileşikleri hâlinde bulunabilmektedir. Azot döngüsü doğada azotun sürekli farklı hâllerde bulunmasına neden olur. Azot döngüsü içinde amonyağın önce nitrite, ardından nitritin okside olarak nitrata dönüşmesine **nitrifikasyon** denir. Nitrifikasyon sonucu ortaya çıkan nitrat, bitkiler tarafından kullanılmaktadır. Bitkilerin kullanamadığı nitrat fazlası ise topraktan su kaynaklarına taşınır. Sularda biriken nitrat miktarı arttıkça suyun çözünür oksijen miktarı azalır. Bu da suda yaşayan canlıların yaşam şartlarını olumsuz yönde etkiler. Sudaki oksijen miktarı suda yaşayan canlıların ihtiyaç duyduğu oksijen miktarından az olduğu zaman anaerobik ortam oluşur. Anaerobik ortamda nitrat azota indirgenerek parçalanır. Bu duruma ise **denitrifikasyon** denir. Atık sularda bulunan azot kirlilik göstergesidir.

3.1.1.8. Fosfatlar

Atık sular, organik ve inorganik bileşenleri dahilinde farklı fosfat çeşitleri içerebilir. İnorganik fosforun kaynağı deterjan kalıntısı iken organik fosforun kaynağı gıda, hayvan ve insan atıklarıdır. Spekt-

rofotmetre ile atık sulardaki fosfor seviyeleri ölçülür (Görsel 3.2).

Görsel 3.2: *Spektrofotometre*

3.1.1.9. Kükürt

Atık sularda gıda işleme aşamalarından arta kalan kükürt bileşenleri bulunabilir. Bu kükürt bileşenleri suyun biyolojik oksijen ihtiyacını artırır. Kükürt kalıntıları, aynı zamanda suyun tadının bozulmasına ve kokusunun kötüleşmesine neden olur.

3.1.1.10. Bulanıklık

Suyun içinde bulunan mikroorganizmalar, organik ve inorganik maddeler suda bulanıklığa sebep olur. Suyun bulanıklığı mum türbidimetresi kullanılarak ölçülür.

3.1.1.11. pH

Suda bulunan mikroorganizmalar, asidik ve alkali ortam geçişlerine karşı hassastır. Arıtma işleminin etkinliğini sağlayabilmek için pH dengesinin korunması gerekir.

3.1.2. Katı ve Sıvı Atıkların Arıtılması

Katı ve sıvı atıkların arıtılması için birbirinden farklı yöntemler kullanılmaktadır.

3.1.2.1. Katı Atıkların Uzaklaştırılması ve Arıtılması

Katı atıkların ortadan kaldırılması gıda işleme sektörlerinde oldukça önemlidir. Konserve endüstrisinde işletmeye gelen ham maddelerin %65'i üretim işleminin bitiminde katı atık olarak atılır. Gıda işletmelerinin tamamında önemli ölçüde atık ortaya çıkar.

Gıda işletmelerinde uygun yerlerde yeterli sayıda çöp kutuları bulunmalıdır. Çöp kutuları sağlam olmalı, içindeki atıklara uygun materyalden üretilmeli ve kapakları devamlı kapalı tutulmalıdır. Pedallı çöp kutuları gibi dokunmadan açılabilen sistemler tercih edilmeli ve çöp kutuları tamamen dolması beklenmeden boşaltılmalıdır. Kesici nesnelerin bulunduğu çöpler, çöp torbasını delebileceği için sarılarak atılmalıdır. Çöp kutuları her iş günü sonunda düzenli aralıklarla temizlenmeli ve dezenfekte edilmelidir.

Gıda üretim alanlarında kullanılacak iyi bir çöp bidonu şu özellikleri taşımalıdır:

- Paslanmaz çelik ya da uygun plastik materyalden yapılmış olmalıdır.
- Kolay temizlenebilmelidir.
- Kolay taşınabilmeli ve bunun için kenarlarında kulpları olan modeller tercih edilmelidir.
- Çöp kutusu su geçirmemeli ve içine atılan atıkları sızdırmamalıdır.
- Dayanıklı ve sağlam olmalıdır.
- Kapakları tamamen kapanabilmeli, dokunmadan pedalla açılabilmelidir.
- Koku absorbe etmemelidir.

Çöp kutularının temizlik ve dezenfeksiyonunda şunlara dikkat edilmelidir:

- Çöp kutuları, aşırı dolması beklenmeden boşaltılmalıdır.
- Boş çöp kutuları bu iş için ayrılmış bir alanda uygun deterjanlarla temizlenmeli ve dezenfekte edilmelidir.
- Temizlenen çöp kutuları, yerine yerleştirilmeden önce iyice kurutulmalıdır.
- Dezenfekte edilerek kurutulmuş çöp kutularının içine boyutlarına uygun çöp torbaları yerleştirilmelidir.

Gıda üreticileri, atıkları genellikle belediyeye ait çöp alanlarına taşırlar. Eğer bu alanlar uzaksa işletme, katı atıkları kendine ait bir atık depolama alanına boşaltır. Gıda işletmelerinin yakınında atık alanları istenmez çünkü bu alanlar haşereler, kemirgenler ve mikroorganizmaların yaşam alanıdır.

Bazı gıda işleme firmaları, katı atıkları birleştirerek elde ettikleri kompostu (organik kaynaklı atıkların nemli ve oksijenli ortamda dönüştüğü doğal gübre) gübre olarak kullanabilmektedir.

Kompost gübre üretimi sırasında mikroorganizmalar atıktaki organik maddeleri parçalar (Görsel 3.3). Bu mikrobiyal parçalanma gübrenin verimliliğini artırır.

Kompost üretimi dört basamaktan oluşur:

- Katı atıkların öğütülmesi mikrobiyal parçalanmayı kolaylaştırır.
- Öğütülen katı atıklar 3 metre genişliğinde ve 2 metre yüksekliğinde yığınlar hâlinde biriktirilir.
- Öğütülen atıklar havalandırılır.
- Havalandırılan atıklar tekrar öğütülür.

Kompost üretimini hızlandırmak için atık yığınına mikroorganizma takviyesi yapılabilir. Öğütülen atık yığınları, mikroorganizmalar tarafından atığın sıcaklığına ve bileşimine bağlı olarak 10 ila 20 gün aralığında doğal gübreye dönüşür.

Salça üretiminden kalan sıvı atıklar, alkol üretiminden gelen tortular, narenciye atıkları, peynir altı suyu ve hayvansal yan ürünler kurutularak hayvan yemi üretmek amacıyla öğütülebilir

Görsel 3.3: *Kompost*

ETKİNLİK

Çevre ve Şehircilik Bakanlığının yürüttüğü "Sıfır Atık Projesi";

- Kaynakların verimli kullanılmasını,
- İsrafın önlenmesini,
- Atık oluşumunun önlenmesini,
- Oluşan atığın ayrı toplanarak geri kazanılmasını içeren bir süreçtir.

Sıfır atık yaklaşımının esas alınması ile sağlanacak avantajlar:

- Verimliliğin artması
- Temiz ortam kaynaklı performansın artması
- İsrafın önüne geçilerek maliyetin azalması
- Çevresel risklerin azalmasının sağlanması
- Duyarlı tüketiciler oluşmasını sağlaması
- Kurumların "çevreci" sıfatına sahip olmasının sağlanması

Gıda sektörünün üretim ve tüketim basamaklarında ortaya çıkan kâğıt, ahşap, plastik, cam, kompozit, metal, bitkisel yağ ve organik atıkları örneklendiriniz ve kaynaklarını tespit ediniz. Sunum hâline getiriniz. Sınıf ortamında arkadaşlarınızla paylaşınız.

3.1.2.2. Sıvı Atıkların Uzaklaştırılması ve Arıtılması

Atık yağlar ekotoksik özellik gösterir. Ekotoksik atıklar, doğada yaşayan canlılara ve doğaya zarar veren atıklardır.

Atık yağlar; denizlere, akarsulara ve göllere döküldüğünde suyun yüzeyini ince bir tabaka hâlinde kaplar (Görsel 3.4). Yüzeyinde yağ tabakası olan suya oksijen girişi olamaz. Bu da suda çözünür oksijen miktarının düşmesine ve suda yaşayan canlıların oksijensiz kalarak ölmesine neden olur. Atık yağlar, evsel atık su kirliliğini %25 oranında etkiler.

Görsel 3.4: *Atık yağ*

Atık yağların lavaboya dökülmesiyle ortaya çıkan sonuçlar şunlardır:

- Atık, gider borularına yapışır ve diğer atıkların boru cidarına tutunmasına neden olur. Bunun sonucunda zaman içinde atık gider borusu daralır ve kanal sistemi kullanılamaz hâle gelir.
- Tıkanan gider boruları evlerde ve caddelerde su taşkınlarına neden olur.
- Atık su arıtma tesislerinin bakım, onarım, işletim maliyeti artar.
- Koku ve haşere problemleri ortaya çıkar.

Isındığı zaman yağın kimyasal yapısı bozulur. Bu bozulma sonucu ortaya çıkan ürünler çevreye ve insan sağlığına zarar verir. Kızartmalık yağ en fazla iki defa kullanılmalıdır. Zararlı etkileri sebebiyle atık yağların yem ve sabun sanayisinde kullanılması da yasaktır. Atık yağlar biyodizel üretiminde kullanılabilir. Bu sayede hem geri dönüşüm sağlanarak çevre korunur hem de ekonomik bir kazanç elde edilir. Atık yağlar, içme suyu kaynağı olan yer altı sularını da kirletmektedir.

Atık sular arıtılarak yeniden kullanılabilir (Görsel 3.5). Atık suların kurtarılabilme oranı ise şunlara bağlıdır:

- Arıtma tesisi varlığı
- Atık su miktarı
- Geri kazanılan atık suyun ekonomik değeri
- Atık sudan arıtılan maddelerin ekonomik değeri
- Yasal düzenlemeler

Gıda işletmelerinde gıdaların işlenmesi, paketlenmesi, saklanması, üretim hattının temizlenmesi aşamalarında atık su açığa çıkar. Açığa çıkan atık suyun miktarı ve bileşimi hem ekolojik hem de ekonomik etkilere sahiptir.

Deterjan ve dezenfektan atıkları; yüzey aktif maddeler, şelatlar, asit ve alkaliler içerdikleri için BOİ ve KOİ'yi artırabilmektedir. Bu bileşikler, gıda işletmelerinin atık sularındaki BOİ ve KOİ'nin %10'undan daha azını meydana getirir. Dezenfeksiyon sonunda açığa çıkan atık su, toplam atık suyun %30'unu oluşturur. Dolayısıyla deterjan ve dezenfektan atıkları, BOİ ve KOİ üzerinde fazla etki göstermez ancak pH değerini oldukça etkiler.

Gıda işletmelerinde mümkün olduğunca atık arıtım tesislerinin olması gerekir ancak pek çok gıda işletmesi ekonomik kaygı nedeniyle bundan kaçınmaktadır. Belediyeler, atık sularda genel olarak arıtım yapsa da gıda işletmelerinin atıklarına karşı yetersiz kalabilmektedir.

Görsel 3.5: *Atıksu arıtma tesisi*

Bu sebeple yasal düzenlemeler yapılmıştır.

Çevre ve Orman Bakanlığı (Şimdiki ismi Çevre ve Şehircilik Bakanlığı) tarafından hazırlanan Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği'nde endüstriyel atık suyun kanalizasyona boşaltım esasları şu şekilde belirtilmiştir:

"Kanalizasyon sistemlerine ve kentsel atıksu arıtma tesislerine giren endüstriyel atık sular;

1. Kanalizasyon sistemlerinde ve arıtma tesislerinde çalışan personelin sağlığının korunması,
2. Kanalizasyon sistemleri, atıksu arıtma tesisleri ve bunlarla ilgili ekipmanın zarar görmesinin önlenmesi,
3. Atıksu arıtma tesislerinin işleyişine ve arıtma çamurunun arıtılmasına engel olmama sı,
4. Arıtma tesislerinden deşarjların çevre üzerinde olumsuz etki olması,
5. Arıtma çamurunun çevresel bakımdan kabul edilebilir ve güvenli bertarafının sağlanması,

Amacıyla ön arıtmaya tabi tutulur."

3.1.2.2.1. Ön Arıtma

Gıda işletmelerinin atık suları, kanalizasyona verilmeden önce ön arıtma işlemine tabi tutulmalıdır. Arıtılmamış atık suların kanalizasyona verilmesi yasaktır. Kentsel Atık su Arıtımı Yönetmeliği ile endüstriyel atıkların hangi koşullarda kanalizasyona verileceği belirlenmiştir. Eğer artan atık yükleri, belediyelerin atık su arıtımını aksatırsa bu durumda işletmelerin bir ön arıtma yapması gerekir.

Ön arıtma atık suyun kirlilik derecesine göre düzenlenir. Ön arıtma işleminin avantajları şunlardır:

- Bitkisel ve hayvansal atıklardan elde edilen yağ bazlı maddeler ekonomik değere sahiptir. Bu maddeler işlenerek yeniden kullanıma sunulabilmektedir.
- Ön arıtma yapılmadığı takdirde belediyelere ödenmesi gereken ek ücretlerden tasarruf edilebilmektedir.
- Ön arıtma yaparak kanalizasyon sisteminde oluşabilecek sorunlar azaltılabilir.

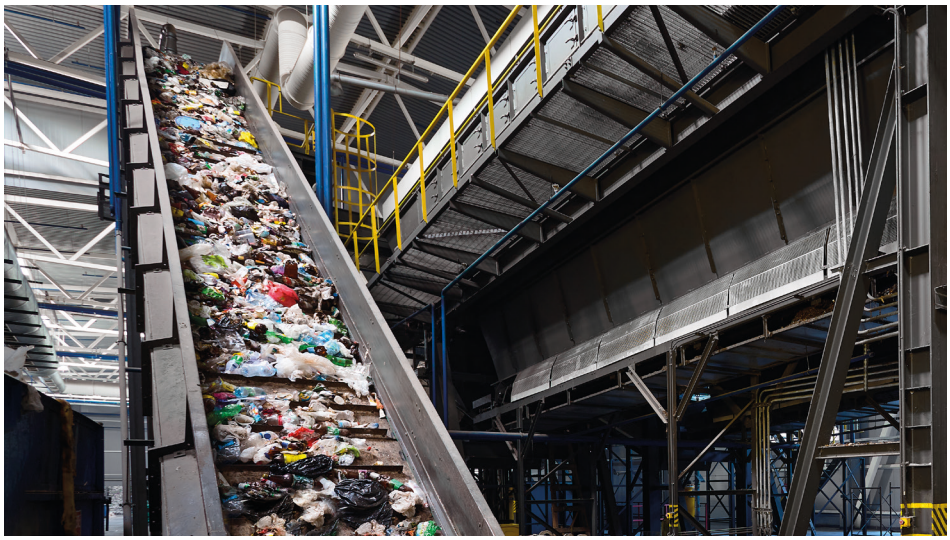
Bunların yanı sıra şu dezavantajlar da mevcuttur:

- Ön arıtma tesisi kurmak pahalıdır.
- Ön arıtma tesislerinde atık suların arıtılması izlenmeli, sürdürülebilir olmalı ve yapılan uygulamalar belgelenmelidir. Bu da fazladan maliyete yol açar.
- Yasal düzenlemelere bağlı olarak bu tesisler için de vergilendirme yapılmaktadır.

Akış Dengeleme: Akış dengeleme atık suyun akımındaki yükü azaltır. Ön arıtma sistemlerinde bir atık tankına ihtiyaç duyulmaktadır. Atık tankının pompalama ekipmanı sayesinde arıtma tesisinden çıkan atık su miktarı sabittir. Dengeleme tankı atık suyu depolayabilmektedir. Dengeleme tankına giren su akışı değişirken tanktan çıkan su akışı her zaman sabittir. Tanklar, çelik veya beton gibi farklı malzemelerden yapılabilmektedir.

Eleme: Ön arıtmada genellikle eleklerden faydalanılır. Eleklerin gözenek boyutuna bağlı olarak belirli boyuttaki atıklar eleklerde birikerek sudan uzaklaştırılmaktadır (Görsel 3.6). Bazı sistemlerde önce büyük gözenekli ardından daha küçük gözenekli elekler birlikte kullanılabilmektedir.

Sıyırma: Eleklerde biriken atıkları uzaklaştırmak için sıyırıcılardan faydalanılır. Sıyırıcılar, eleklerde biriken atıkları toplayarak bunları atık ünitesine aktarır.



Görsel 3.6: *Eleme*

3.1.2.2.2. Birincil Arıtma

Birincil arıtma, sedimentasyon (çöktürme) ve flotasyon (yüzdürme) uygulamaları ile atık partiküllerinin sudan uzaklaştırıldığı basamaktır.

Sedimentasyon (Çöktürme): Atık sulardaki çökebilir parçacıkların %40-60'ı sedimentasyon yöntemiyle ayrılabilir. Bu yöntemde sedimentasyon tankında durgun hâlde bekleyen atık suda bulunan çökebilir maddeler; tank tipi, atık su miktarı, atık suyun yoğunluğu, sıcaklık, parçacık büyüklüğü etkenlerine bağlı olarak ve uygun sürede bekletilerek çökeltilir. Bu yöntemde gres yağı yüzeyde biriken kirliliğin uzaklaştırılmasıyla temizlenmiş olur.

Flotasyon (Yüzdürme): Flotasyon yöntemiyle yağ ve gres gibi yüzebilen maddeler temizlenir. Bu sistemde atık suya hava verilerek yüzebilir parçacıkların yüzeye çıkması sağlanır. Yüzeyde toplanan çözünmüş hava kabarcıkları sıyırıcı ve toplayıcı tarafından uzaklaştırılır.

3.1.2.2.3. İkincil Arıtma

İkincil arıtmada atık sudaki çözünmüş organik maddeler, biyolojik ve bakteriyel olarak okside olmaktadır. Bunun için havuz sistemleri ve aktif çamur kullanılır. Bunların yanı sıra minerallerin uzaklaştırılması için kimyasal arıtma da uygulanabilir.

Anaerobik Arıtım Havuzları: Anaerobik arıtım havuzları; derinlikleri 2,5-3 metre arasında değişen, yüzey alanı ve hacim oranı düşük olan, havasız ortamda anaerobik bakterilerle biyolojik parçalanma sağlayan havuzlardır. Anaerobik (oksijensiz) ortamda organik maddeler parçalanır.

Anaerobik arıtım havuzuna aktarılan atık su 4-20 gün arasında 22 ºC'de veya daha fazla sıcaklıkta bekletilir. Bu işlem basamağında atığın BOİ %60-80 arasında düşebilmektedir. Anaerobik havuzlar, sütçülük atıkları gibi organik kirliliği fazla olan atık sularda tercih edilmektedir.

Birçok işletmede anaerobik arıtım, aerobik arıtım ile birlikte uygulanır. Anaerobik parçalanma sonucunda organik maddeler metan, karbondioksit, amonyum, etan, karbonmonoksit ve hidrojen sülfür gibi maddelere dönüşür ve gazlar suyun yüzeyine çıkar. Parçalanma işlemleri bittikten sonra atık su, aerobik havuza aktarılır.

Aerobik Arıtım Havuzları: Aerobik (oksijenli) ortamda organik maddelerin parçalandığı havuzlardır. Oksijenli ortamı sağlamak için karıştırıcı sistemlerden faydalanmak gerekir. Bu karıştırıcılar, yüzeyde havalandırma sağlıyorsa fakültatif (hem oksijenli hem de oksijensiz) parçalanma; daldırma tekniği ile atık suyun tamamında havalandırma sağlıyorsa aerobik parçalanma gerçekleştirir.

Damlatma Filtreleri: Kum, çakıl, diatome toprağı, antrasit damlatma filtre elemanları olarak kullanılmaktadır. Bunlar dışında günümüzde 10 metreye ulaşan yüksekliklerde silindirik, plastik damlatma filtreleri de bulunur. Atık suyun dönebilen bir sistem tarafından püskürtülmesiyle filtre yüzeylerinde film tabakası oluşur. Kum ve çakıl karışımları düşük oranda filtreleme yaparken plastikler yüksek oranda filtreleme yapar.

Aktif Çamur Yöntemi: Aktif çamur yöntemi; geleneksel, kademeli beslemeli, basınçlı, iki kademeli, aşırı havalandırma, toplam karıştırma gibi farklı şekillerde uygulanmaktadır. En çok kullanılan arıtma yöntemlerinden biridir. Bu yöntem biyolojik oksidasyon tanklarında uygulanır. Biyolojik oksidasyon tankları farklı şekillerde olabilir. Bu tanklarda döner silindirik yüzey havalandırıcılar ya da basınçlı püskürtücüler ile ortama hava verilmektedir. Bu yöntemle organik maddelerin yanı sıra deterjanlar da yok edilebilir. Tanklarda atık su karıştırılarak çökebilir maddelerin çökmesi engellenir. Aktif çamur arıtma yöntemi yaklaşık 6 saat sürer ve bu yönteminen önemli avantajlarından biri de biyolojik oksijen ihtiyacını %98 düşürmesidir.

Oksidasyon Kanalları: Bu arıtma tekniği verimli ve ekonomiktir. Aktif çamur yöntemi şekillerinden biridir. Atık su, su altı havalandırma motorları ile havalandırılmakta ve kanalda akış hâlinde ilerlemektedir. Aktif çamur kütlesi, 20-30 saat aralığında atık madde ile temas ederek oksidasyonu sağlar. Havalandırma motorları aynı zamanda çökebilir maddelerin çökelti oluşturmasını da engeller.

Yer Uygulaması: En etkin iki çeşidi infiltrasyon (sızma) ve kara akışı uygulamalarıdır. Yer uygulama tekniklerinde kirleticilerin bitkilere, toprağa ve yer altı sularına zarar vermemesi için iyi çalışmak gerekir. Her iki yer uygulaması çeşidi de organik karbonun uzaklaştırılmasında son derece etkindir.

Dönen Biyolojik Karıştırıcı: Az yer kaplayan ancak yüksek maliyeti olan bir arıtma sistemidir. Yatay bir şaft üzerine yerleştirilmiş diskler, tanktan atık suyun geçişi esnasında döner. Yüzeyde bulunan diskler dönerken film tabakası oluşur ve havalandırma ile mikroorganizmalar için aerobik ortam meydana gelir.

3.1.2.2.4. Tersiyer Arıtma

Koku, aroma, renk gibi kirlilik etmenlerine karşı uygulanan arıtma basamağıdır.

Fiziksel Ayrışma: Bu amaçla kum filtreleri ve mikro süzgeçler kullanılır. Bu filtreler mikrometre çapındaki maddelerin tutulmasını sağlar.

Tersiyer Havuzlar: Bu havuzlarda, aktif çamur ya da damlatma filtrelerinden gelen atık su arıtılır. Bunlar genellikle 0,3-1,5 m derinliğinde, doğal havalandırmaya sahip havuzlardır. Etkinliğini en fazla etkileyen unsur sıcaklıktır. Büyük bir alana ihtiyaç duyar.

Kimyasal Oksidasyon: Klor, klordioksit, ozon, oksijen ve permanganat gibi kimyasallar kullanılarak yapılan arıtma basamağıdır. Bunlardan ozon; tat, aroma ve kokuyu uzaklaştırdığı gibi beyazlatıcı etkiye de sahiptir. Ozon aynı zamanda dezenfektan özellik göstermektedir.

UYGULAMA FAALİYETİ 1

Okulunuzun laboratuvarındaki katı ve sıvı atıkları usulüne uygun olarak uzaklaştırınız.

Uyarılar

- Çalışmalarınızda iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerine uygun davranınız.
- Laboratuvara her zaman önlükle giriniz. Kişisel hazırlığınızı uygun şekilde yapınız.
- İşe başlamadan önce ve iş bittikten sonra çalışma ortamınızı muhakkak temizleyiniz.
- Gerekli araç gereçleri hazırlayınız.
- Temiz, düzenli, dikkatli ve planlı çalışınız.

Atıkları uzaklaştırırken aşağıdakileri dikkate alınız:

- Atıklar katı ve sıvı olarak gruplandırılmalıdır.
- Katı atıklar "Katı Atıkların Uzaklaştırılması ve Arıtılması" konusuna uygun uzaklaştırılmalıdır.
- Sıvı atıklar "Sıvı Atıkların Uzaklaştırılması ve Arıtılması" konusuna uygun uzaklaştırılmalıdır.

		EVET	HAYIR
HAZIRLIK	Laboratuvar atıkları, katı ve sıvı atıklar olarak gruplandırılmıştır.		
UYGULAMA-1	Katı atıklar çöp kutularında toplanarak uzaklaştırılmış, ardından çöp kutuları dezenfekte edilmiştir.		
UYGULAMA-2	Sıvı atıklar, atık yağlar ve atık su olarak ayrıştırılmış, atık su kanalizasyona uygun şekilde verilmiştir.		
ZAMAN YÖNETİMİ	Belirlenen sürede işlem tamamlanmıştır.		
İŞLEM BİTİMİ	Kullanılan araç ve ekipman dezenfekte edilerek yerlerine kaldırılmıştır		

3.2. GIDA İŞLETMELERİNDE HAŞERELERLE MÜCADELE

Haşereler, gıda üretim alanları için her zaman sorun olmuştur. Açıklanan bilimsel veriler sayesinde haşere kontrolünün sağlık açısından önemi günümüzde daha iyi kavranabilmektedir. Gıda işletmelerindeki çalışanların haşerelerle mücadeleye önem vermeleri gerekir. Bu sayede etkin haşere mücadelesi verilerek hem gıda işletmelerinin itibarı korunur hem de kontaminasyon (bulaşma) engellenebilir.

Görsel 3.7: *Haşereler*

Yürüyen, kemiren ve uçan her türlü zararlı hayvan haşere olarak nitelendirilir. Farklı haşere türleri taşıdıkları hastalık etkenlerini insanlara ve gıdalara bulaştırabilmektedir. Kontaminasyon, direkt hastalıklara yol açabileceği gibi gıdalarda bozulmalara ve bunun sonucunda da israfa neden olabilir. Gıda işletmeleri, haşereler için çok uygun ortamlardır. Bu nedenle gerekli tedbirler mutlaka alınmalıdır.

Gıda işletmelerinde çeşitli haşerelerin bulunması tüketiciler için en önemli sorunlardan biridir. Önlemler gıda işletmelerinde haşereler ortaya çıkmadan önce alınmalı, eğer herhangi bir haşere gözlemlendiyse de haşerenin türüne göre ilave tedbirler getirilmelidir. Alınan önlemler izlenip kontrol edilerek rapor edilmelidir (Görsel 3.7).

Gıda endüstrisinde genel olarak gözlemlenen üç ana haşere grubu vardır:

1. **Böcekler ve sinekler**
2. **Kemirgenler**
3. **Kuşlar ve evcil hayvanlar**

3.2.1. Böcekler ve Sinekler

Gıda işletmelerinde uçan ve yürüyen farklı böcek çeşitleri bulunabilir. Bunlar içinde en sık görülenleri sinekler ve hamam böcekleridir. Gıda işletmelerinde çok rastlanmasa da karıncalar, örümcekler ve arılar da hijyen sorunlarına neden olur. Sinek, sivrisinek, kene, böcek, akar ve bit gibi eklembacaklılar da çeşitli hastalıkların kaynağıdır.

3.2.1.1. Sinekler

Gıda işletmelerinde en sık karşılaşılan haşerelerden biri karasinektir *(Musca domestica)*. Karasinek dünyada gıdalar için en fazla tehdit oluşturan haşerelerden biridir (Görsel 3.8). Karasinekler, insan ve hayvan dışkısıyla beslenir ve ayaklarına, kanatlarına, hortumlarına bulaşan çeşitli mikroorganizmaları taşır. Tifo, dizanteri, şap gibi önemli hastalıklarda taşıyıcıdır. Vücuduna bulaşan mikroorganizmalar, bulaşma yerine göre çeşitli sürelerde canlı kalabilmektedir. Sadece bir sineğin sindirim sisteminde 28 milyon bakteri bulunabilirken vücudu, kanatları ve ayakları üzerinde 5 milyon bakteri bulunabilir. Sinekler güçlü koku alma duyuları sayesinde açık çöp, gıda atığı, tuvalet vb. yerleri kolayca tespit edebilir.

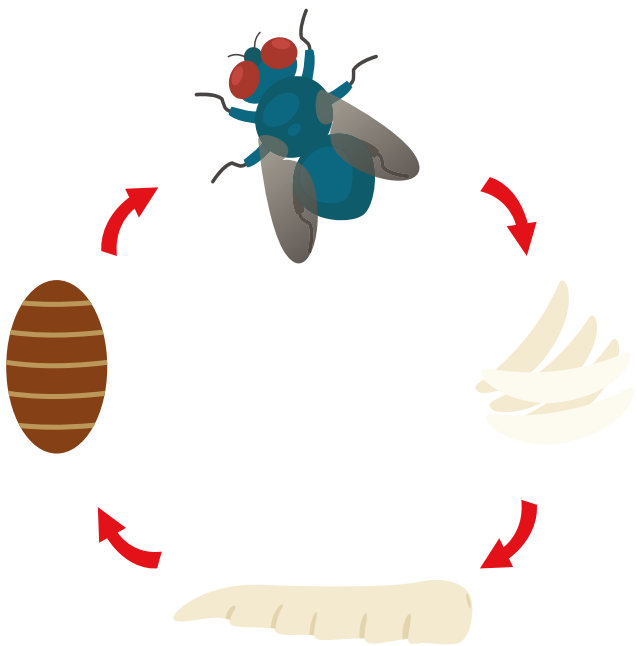
Görsel 3.8: *Karasinek*

Hastalık yayması nedeniyle sineklerle mücadele etmek şarttır. Sinekler daha çok sıcak alanlarda yaşamayı tercih eder. Haftada bir çiftleşerek 120 yumurta ve bir üreme periyodunda milyonlarca döl oluşturur. Yumurta ve larvaların gelişimi için güneş ışığından uzak, sıcak, nemli ve pis alanlarda yiyecek

kaynağına yakın ürer.

Karasineklerin gelişim dönemleri üç aşamadan oluşur (Görsel 3.9). Sıcak yaz aylarında yumurta içerisinde 8-12 saat kaldıktan sonra larvalar şeklinde yumurtadan çıkar ve beslenmeye başlar. Ortalama 5 gün sonra larvalar pupaya döner, pupa aşamasından 4 gün sonra ise yetişkin hâle gelir. Yetişkin hâle gelmiş bir karasinek, 4 gün içinde yumurta bırakmaya başlar. Sinekler için en ideal yaşama sıcaklığı 26 ^{o}C-32 ^{o}C aralığıdır.

En etkili sinek kontrol yöntemi, gıda işleme alanlarında bulunan sineklerin çoğalmasını engellemektir. İşletmelerde kullanılan çift kapılar, hava perdeleri, kendiliğinden kapanan kapılar ve kapıları kapalı tutmak sineklerin girmesini büyük ölçüde engeller. Ayrıca mavi ışıklı, elektrikli sinek kapanı ve kimyasal spreyler de sinek kontrolünde son derece etkilidir.



Görsel 3.9: *Karasineğin yaşam döngüsü*

Karasinek dışında sık rastlanan bir sinek türü de meyve sineğidir. Meyve sinekleri yaklaşık 2-3 mm boyundadır. Sıcak mevsimlerde daha çok görülür. Meyve atıklarında sıklıkla rastlanır, pis sularda bulunmadığı için çok az miktarda zararlı mikroorganizma taşır.

Meyve sineklerinin de yaşam döngüleri karasineklere benzer ve 1 ay sürer. Çürümüş gıdaları açıkta bırakmamak en etkili kontrol yöntemidir. Bunun yanı sıra elektrik kapanları ve hava perdeleri de kontrol açısından son derece önemlidir.

3.2.1.2. Böcekler

Halk arasında kalorifer böceği veya karafatma olarak da bilinen hamam böceğine gıda üretimi yapan iş yerlerinde sıklıkla rastlanır. Karanlıkta yaşayan hamam böcekleri nemli ve sıcak ortamları tercih eder. *Salmonella* (Salmonella), *Vibrio* (Vibriyo), *Shigella* (Şigella), *Staphylococcus* (Stafilokokus), *Bacillus* (Basillus), *Poliovirus* (Poliovirüs), *Toxoplasma* (Toksoplazma) ve *Escherichia* (Eşerişiya) gibi patojen mikroorganizmaları taşıyıcı göreve sahiptir. Gıdalara temas ederek taşıdıkları bu mikroorganizmaları bulaştırır. Çoğunlukla yüksek karbonhidrat içeren yiyecekleri tercih etse de pek çok farklı maddeyi tüketebilir.

Gıda işletmelerinde en çok görülen ve en tehlikeli olan türleri; Blatta orientalis (Doğu hamam böceği), Blattella germanica (Alman hamam böceği) ve Periplaneta americanadır (Amerikan hamam böceği).

Blatta Orientalis (Doğu Hamam Böceği): 2,5 cm boyunda, koyu kahverengi ile siyah arası bir renktedir (Görsel 3.10). Dişilerinde kanat yoktur. Erkeklerinin kanatları kısadır. Dişilerinin ürettiği yumurta kılıfından yaklaşık 80 adet yavru çıkabilir. Nemli ortamları tercih eder.

Blattella Germanica (Alman Hamam Böceği): 1,5-2 cm boyunda, mat kahverengi renktedir ve kafasının arkasında iki koyu kahverengi çizgi vardır (Görsel 3.11). Dişileri yaşamları boyunca 130 yavru üretebilir. Sıcak ortamları tercih eder.

Periplaneta Americana (Amerikan Hamam Böceği): 4-6 cm boyundadır. Amerika'da en çok rastlanan hamam böceği türüdür. Yetişkin olanları kırmızımsı kahverengi ile kahverengi arası renklerde olabilmektedir (Görsel 3.12).

Hamam böcekleri karanlık ortamları tercih eder. Bu nedenle hamam böceği istilasının olup olmadığını anlamanın en kolay yolu kontrol edilecek alana karanlıkken girip ışıkları açmaktır. Bunun dışında hamam böcekleri bulunduğu hemen her ortama küçük siyah renkte küresel dışkı bırakır. Bu şekilde dışkı gözlemlenmesi de hamam böceği istilasının bir işaretidir.

Hamam böcekleri karşısında verilen en etkili mücadele iyi bir sanitasyon programı uygulamaktır. Her şeyden önce duvarlarda ve zeminde herhangi bir çatlak olmamasına dikkat edilmelidir. Eğer çatlaklar varsa da bunlar mutlaka doldurularak kapatılmalıdır. Hamam böceklerinin bulunabilecekleri bölgeler (karanlık, nemli ve sıcak özellikteki yerler) tespit edilerek buralara girişler engellenmelidir.

Hamam böcekleri dışında buğday zararlıları olan kımıl ve süne de buğday ürünlerine zarar vermektedir. İki haşerenin de verdiği zarar nerdeyse aynıdır. Bu haşereler salgıladıkları

Görsel 3.10: *Doğu hamam böceği*

Görsel 3.11: *Alman hamam böceği*

Görsel 3.12: *Amerikan hamam böceği*

enzimlerle buğdayın kalitesini bozar. Gıda işletmelerinde güvelere, karıncalara ve diğer böceklere de rastlanmaktadır. Böcek kontrolü için en etkili yöntem temizlik, dezenfeksiyon ve sanitasyona dikkat etmek ve atıkları hızlı bir şekilde ortamdan uzaklaştırmaktır.

3.2.1.3. Böcek ve Sinek Kontrolü

Böcek ve sineklerle mücadelede en çok kullanılan yöntem böcek ilaçlarıdır. Ancak böcek ve sinekler için yapılan ilaçlamalarda kullanılan kimyasallar çevreye zarar verir ve canlıların zamanla bu kimyasallara karşı direnç kazanmasına neden olur. Günümüzde canlıların doğal yaşam döngülerine uygun, doğal yaşama ve çevreye zarar vermeyen, böceklerde direnç kazanımına neden olmayan ve sadece hedef alınan canlıyı etkileyen kontrol yöntemleri geliştirilmektedir. Böcekler ve sineklerle mücadelede iki aşama vardır. Bunlardan ilki böcek ve sineklerin işletmeye girişinin engellenmesidir. İkinci aşama ise böcek ve sineklerin yok edilmesidir.

Böcek ve sinekler gıda işletmelerine çeşitli yollarla girebilmektedir. Bu sebeple gıda işletmelerinin içinde ve dışında gerekli tedbirler mutlaka alınmalıdır. İşletmelere ait kapı ve pencereler kapalı tutulmalı, açılması gerekiyorsa sineklik kullanılmalıdır. Atıklar işletmenin içinde ve dışında bekletilmemeli, fazla biriktirilmeden uzaklaştırılmalıdır. Bu atıklar uzaklaştırıldıktan sonra kalıntıları önlemek için çöp kovaları her seferinde dezenfekte edilmelidir. İşletme yakınlarındaki bitkilere düzenli bakım yapılmalı, çürümeleri önlenmelidir. Drenaj sistemlerinden böcek ve sinek girişlerinin önlenmesi için işletme zemini temiz ve düzenli tutulmalıdır.

Alınan bütün önlemlere rağmen işletme içinde ve dışında çeşitli böcek ve sinekler gözlemlenebilir.

İşletmelerde böcek ve sinekleri yok edebilmek için aşağıdaki yöntemler geliştirilmiştir:

Mekanik Yöntemler: Ezme ve vurma gibi yöntemler her ne kadar etkili olsa da ortamda haşere kalıntısı bırakarak kirlilik oluşturur. Bu sebeple gıda işletmelerinde tercih edilmez.

Hava Perdeleri: Kapılara yerleştirilen bir fandan genellikle yukarıdan aşağıya doğru üflenen bir hava sistemidir. Çok geniş kapılarda yatay olarak da kullanılmaktadır.

Elektrikli Işık Kaynakları: Sinek kontrolünde uygulanan en etkili yöntemlerden biridir. Bu lambalar verdiği elektrik akımıyla sinekleri içine çekerek öldürür.

Biyolojik Kontrol: Haşerelerin doğal yaşam döngülerine zarar vererek onları yok eden bir yöntemdir. Bu amaçla haşerelerde hastalık oluşturmak için çeşitli bakteri, virüs ve mantarlar kullanılabilmektedir.

Isıl İşlem: Genellikle bir saat boyunca 50 ^{o}C ısı uygulanması çoğu böcek ve akar türünü yok eder. Ancak yaşam koşulları ve sıcaklığa dayanıklılık derecesi böcek türlerine göre değişiklik gösterir.

Buharlama: Bu yöntem meyve sineği istilalarının önlenmesi amacıyla, 40 ^{o}C-50 ^{o}C'de su buharı verilerek meyveleri korumak için uygulanır. Çoğunlukla mango, papaya gibi subtropikal meyveler için kullanılır.

Mikrodalgalar: Tahıllar gibi gıda ürünlerinde kullanılabilir ancak pahalı bir yöntemdir.

Modifiye Atmosfer: CO_2 miktarı yüksek, oksijen miktarı düşük olan atmosferik gazlar haşereler üzerinde etkilidir. Özellikle depolamada kullanılan modifiye atmosfer; ısıl işlem, yüksek basınç veya vakum gibi farklı yöntemlerle birlikte uygulanarak etkinliği artırılabilir.

Böcek İlaçları: Çevreye ve farklı canlılara zarar vermesi, yok edilmek istenen böceklerde bağışıklık oluşturma riski nedeniyle böcek ilaçlarını sadece sorumlu kişilerin kullanması gerekir. Böcek ilaçlar kesinlikle gıda, ekipman ve personelle temas etmemelidir. Haşereleri katı, sıvı veya gaz kimyasallar kullanılarak yapılan yok etme işlemine **fümigasyon** denir.

3.2.2. Kemirgenler

Sıçanlar ve fareler gıdalara çeşitli zararlar vermektedir. Kemirerek gıdaları tüketilemez hâle getirdikleri gibi üstlerinde taşıdıkları virüs, bakteri, mantar ve parazitlerle de önemli bir kontaminasyon kaynağıdır.

Görsel 3.13: *Fare kapanı*

Sıçanlar içinde *Rattus norvegicus* (Norveç sıçanı) ve *Rattus rattus* (ev sıçanı) gıda işletmelerinde sık karşılaşılan türlerdir (Görsel 3.13). Sıçanlar, dik duvarlara tırmanabilir, yüzebilir ve bir metre zıplayabilir. Norveç sıçanları yuvalarını toprak altında, işletme dışında yaparken ev sıçanları ağaçlarda ve asmalarda yapar.

Mus musculus (ev faresi) gıda işletmelerinde en sık karşılaşılan fare türlerindendir. Yaklaşık 6-9 cm boyunda olup kafaları küçük ve kulakları çıkıntılıdır. Yaklaşık 25 cm zıplayabilir ve yüzebilir.

Sıçanlar ve fareler kuvvetli koku, tat, dokunma, işitme duyularına sahiptir. Kemirgenlerin görme duyuları çok gelişmiş değildir ve kemirgenler geceleri dolaşır. Kemirme izleri, dışkı kalıntıları, idrar izleri, kıl döküntüleri bunların kemirgen varlığının belirtileridir.

3.2.2.1. Kemirgen Kontrolü

En etkili kemirgen mücadele yöntemi iyi uygulanan sanitasyondur. Sanitasyon doğru şekilde uygulanmazsa diğer önlemler geçici olur. Kemirgenler için alternatif tüm işletme girişleri kapatılmalıdır.

Kapı altlarına engel konulmalı, pencerelerde perde ve benzeri kaplama materyalleri kullanılmalı, lağım kanallarında önlemler alınmalıdır. Gıda atıkları işletmeden uzakta depolanmalı, işletme içinde temizliğe dikkat edilmelidir.

Kemirgen mücadelesinde ön araştırma yaparak kemirgen türünü tespit etmek ve kemirgenin türüne göre önlem almak gerekir.

Ön araştırmada edinilmesi gereken bilgiler şunlardır:

- Kemirgenin türü
- Kemirgen istilasının ölçüsü (ağır-orta-hafif)
- Etkinlik alanları
- Beslenme noktaları
- Yiyecek kaynakları
- Konaklama imkânı
- Su kaynağı
- Binanın eksiklikleri ve kusurları

Kemirgenler için uygulanan en etkili yöntemler; zehirleme, tuzağa düşürme ve ultrasonik cihazların kullanılmasıdır. Zehirleme yöntemi oldukça risklidir çünkü kemirgen için ortama bırakılan zehir gıdaya bulaşabilir. Zehirler genellikle kemirgenleri yuvalarında öldürmektedir. Kemirgenler öldürüldüklerinde veya yuvalarını terk ettiklerinde geride akarlar bırakır. Bu akarlar insan ve hayvanlara kolayca bulaşabilmektedir.

Tuzağa düşürme yöntemi etkili ama zaman alan bir yöntemdir. Ultrasonik cihazlar ise kemirgenlerin rahatsız olacağı ancak insanların duyamayacağı ses dalgaları ile kemirgenleri uzak tutmaktadır.

3.2.3. Kuşlar

Kuşlar; ayakları, tüyleri ve en yaygın olarak da dışkılarıyla pek çok mikroorganizma taşır. Gıda işletmelerinde genellikle güvercin, serçe ve sığırcık türleri sorun oluşturmaktadır.

Kuşlara karşı yok etme yöntemlerinin kullanılması birçok ülkede yasaklanmıştır. Bu nedenle farklı önleme yöntemleri kullanılmaktadır. Örneğin kuşların işletmeye girişi kapı ve pencerelere perde yerleştirilerek önlenebilmektedir. Kuş korkulukları, tuzaklar, ses yapıcı cihazlar da yine kuşları uzaklaştırmak için kullanılan diğer yöntemlerdir (Görsel 3.14). Tüm haşerelerde olduğu gibi kuşlarla mücadelede de en etkili yöntem sanitasyondur. İşletme içinde ve dışında kuşların gelmesine neden olacak atıkların

Görsel 3.14: *Kuş ağı*

biriktirilmemesi de alınması gereken önlemlerden biridir.

3.2.4. Haşere İlaçlarının Kullanımı

Haşere ilaçları çalışma saatleri dışında uygulanmalıdır. Bu nedenle sadece hafta sonları, vardiyadan sonra veya işletmenin kapalı olduğu diğer zamanlarda tercih edilmelidir. Ayrıca uygulama alanına bitişik yüzeylere ve gıdalara haşere ilaçlarının bulaşmaması için önlemler alınmalıdır.

İlaçlama yapılacak alanda gıda maddeleri veya gıda ile temas eden ekipman varsa bunların üzeri kapatılmalı veya bunlar ilaçlama alanından uzaklaştırılmalıdır. Eğer sprey ilaçlama uygulanacaksa ortamda bulunan ekipman, kalıntı riskinden dolayı, kullanılmadan önce iyice temizlenmelidir. Sprey ilaçlamalar uygulama alanlarında fazla kalıntı bıraktıkları için sadece uzman kişiler tarafından uygulanmalıdır.

Fümigasyon yöntemi sadece uzmanlar tarafından gerçekleştirilmelidir ve etkili başka bir yöntem yoksa uygulanmalıdır. Hiçbir personel kapsamlı bir eğitim almadıkça bu tür uygulamaları denememelidir.

Haşere ilaçlarının kapları sadece belirli amaçlar için kullanılmalı ve uygun şekilde saklanmalıdır. Haşere ilacı hangi haşereye karşı etkiliyse o haşere için kullanılmalı, farklı haşereler üzerinde uygulanmamalıdır. Haşere ilaçlarının kullanım talimatlarına eksiksiz uyulmalıdır.

İlaçlar haşereleri öldürebilecek en düşük konsantrasyonda hazırlanmalıdır. İlaçlama personeli spreye uzun süre maruz kalmamalı, uygulama sırasında koruyucu giysiler giymeli ve ilaçlama bitiminde kişisel temizliğine dikkat etmelidir.

İlaçlama öncesi alınması gereken önlemler şunlardır:

- İlaçlamada kullanılacak araç ve ekipman uygulamaya başlamadan kontrol edilmelidir.
- Çöp atıkları uzaklaştırılmalıdır.
- İlaçlama yapılacak alanda açıkta gıda bırakılmamalıdır.
- Evcil hayvanlar ilaçlama yapılacak alanlardan uzaklaştırılmalıdır.
- İlaçlama öncesi kapı ve pencereler kapatılmalıdır.
- Zemin ve duvarlarda çatlak, delik varsa onarılmalıdır.
- Dolaplar, kapı, pencere çerçeveleri ve havalandırma bacaları kontrol edilmelidir.

İlaçlama sonrası uygulanması gereken kurallar şunlardır:

- İlaçlama bitiminde kapı ve pencereler açılarak ortam havalandırılmalıdır.
- İlaç kalıntıları temizlenmelidir.
- İlaçlama yapılan tüm alanlar ve alet ekipmanlar sabun ve bol su ile yıkanmalıdır.
- İlaçlama bitiminde ölü bulunan haşereler çöpe atılmamalı, gömülmelidir.
- İlaçlama personeli koruyucu giysilerini çıkardıktan sonra yıkanmalıdır.
- İlaçlama ekipmanları bir sonraki kullanım için hazırlanmalıdır.
- İlaç kutularının ağzı sıkıca kapatılarak ilaç depolarında saklanmalıdır.

UYGULAMA FAALİYETİ 2

Okulunuzun ve laboratuvarınızın haşere istilasına maruz kalabileceği alanlarını tespit ediniz.

Uyarılar

- Çalışmalarınızda iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerine uygun davranınız.
- Laboratuvara her zaman önlükle giriniz. Kişisel hazırlığınızı uygun şekilde yapınız.
- İşe başlamadan önce ve iş bittikten sonra çalışma ortamınızı muhakkak temizleyiniz.
- Gerekli araç gereçleri hazırlayınız.
- Temiz, düzenli, dikkatli ve planlı çalışınız.

Haşere istilasına maruz kalabilecek alanı tespit ederken aşağıdakileri dikkate alınız:

- Haşere gruplarına göre risk analizi tablosu oluşturulmalıdır.
- Haşere risk tablosu, okulun alanları ve laboratuvarlar için ayrı ayrı doldurulmalıdır.
- Risk analizi sonucunda haşere istilasına maruz kalabileceği tespit edilen alanlarda alınabilecek önlemler listelenmelidir.

		EVET	HAYIR
HAZIRLIK	Haşere risk analizi tablosu hazırlanmıştır.		
OKUL	Okul içinde özellikle kantinin ve diğer tüm alanların risk analizi tabloya uygun olarak değerlendirilmiştir.		
LABORATUVARLAR	Laboratuvarlar haşere risk analizi tablosuna uygun olarak değerlendirilmiştir.		
ZAMAN YÖNETIMI	Belirlenen sürede işlem tamamlanmıştır.		
SONUÇ	Risk tespit edilen alanlarda alınabilecek önlemler listelenerek sıralanmıştır.		

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A) Aşağıdaki cümlelerin başına yargılar doğru ise "D" yanlış ise "Y" yazınız.

1. ( ) İyi bir çöp bidonu, kokuları absorbe etmelidir.

2. ( ) Atık sulardaki çökebilir parçacıkların %40-60'ı sedimentasyon yöntemiyle ayrılabilmektedir.

3. ( ) Sinekler; şap, tifo ve dizanteri gibi hastalıklarda taşıyıcıdır.

4. ( ) Hamam böcekleri aydınlık ortamları tercih eder.

5. ( ) Ev fareleri yüzebilir ve yaklaşık 25 cm zıplayabilir.

B) Aşağıda boş bırakılan yerleri verilen bilgilere uygun şekilde doldurunuz.

1. Atık sulardaki fosfor seviyeleri ..... ile ölçülebilir.

2. Gıda işletmelerinin yakınlarında atık alanları olması .....

3. Birincil arıtma ..... ve..... uygulamaları ile atık partiküllerinin sudan uzaklaştırıldığı basamaktır.

4. ..... hamam böceği mat kahverengidir ve kafasının arkasında iki koyu kahverengi çizgiye sahiptir.

5. Haşere ilaçları çalışma saatleri ..... kullanılmalıdır.

C) Aşağıdaki çoktan seçmeli soruları çözünüz.

1. Canlı ve cansız tüm varlıkların bir arada yaşadığı sisteme ne ad verilir?

A) Fotosentez
B) Biyosfer
C) Homeostaz
D) Ekosistem
E) Botanik

2.

I. Mikroorganizmalar
II. Deterjanlar
III. Radyoaktif maddeler
IV. Pestisitler
V. Atık ısı

Yukarıdakilerden hangileri su kirliliğine sebep olan unsurlardandır?

A) II, IV ve V
B) I, II ve V
C) I, IV ve V
D) I, II, III ve V
E) Hepsi

3. Çökebilen katıları ölçmek için kullanılan ekipman aşağıdakilerden hangisidir?

A) Ayırma hunisi
B) Cam huni
C) Imhoff hunisi
D) Buhner hunisi
E) Soxhlet

4. Azot döngüsü içinde amonyağın önce nitrite, ardından nitritin okside olarak nitrata dönüşmesine ne ad verilir?

A) Denitrifikasyon
B) Nitrifikasyon
C) Fiksasyon
D) Ekoloji
E) Litosfer

5. Atık suların kurtarılabilme oranı aşağıdakilerden hangisine bağlı değildir?

A) Kanalizasyonun büyüklüğü
B) Atık suyun miktarı
C) Yasal düzenlemeler
D) Arıtma tesisi varlığı
E) Geri kazanılan atık suyun ekonomik değeri

6. Aşağıdakilerden hangisi ön arıtma işleminin avantajlarından değildir?

A) Yağ bazlı maddeler yeniden işlenebilmektedir.
B) Ön arıtma yapılmadığı takdirde belediyelere ödenmesi gereken maliyetten tasarruf edilir.
C) Kanalizasyon sorunları azaltılabilir.
D) Tesisin kurulum maliyeti yüksektir.
E) Yeniden işlenen ürünler ekonomik kazanç sağlar.

7. Aşağıdakilerden hangisi gıda endüstrisinde genel olarak gözlemlenen ana haşere gruplarından değildir?

A) Balıklar
B) Böcekler
C) Kuşlar
D) Kemirgenler
E) Sinekler

8. Sineklerin yaşadığı en yaygın sıcaklık aralığı aşağıdakilerden hangisidir?

A) 24-30 ^{o}C
B) 26-32 ^{o}C
C) 28-34 ^{o}C
D) 30-36 ^{o}C
E) 32-38^{o}C

9. Haşerelere karşı etkili katı, sıvı veya gaz kimyasallar ile yapılan yok etme işlemine ne ad verilir?

A) Flotasyon
B) Dezenfeksiyon
C) Sanitasyon
D) Sterilizasyon
E) Fümigasyon

10. Aşağıdakilerden hangisi ilaçlama sonrası uygulanması gereken kurallardan değildir?

A) İlaçlama bitiminde kapı ve pencereler açılarak ortam havalandırılmalıdır.
B) İlaçlama yapılan tüm alanlar sabun ve bol su ile yıkanmalıdır.
C) İlaçlama bitiminde ölü bulunan haşereler çöpe atılmalıdır.
D) İlaç kalıntıları temizlenmelidir.
E) İlaç kutularının ağzı sıkıca kapatılarak ilaç depolarında saklanmalıdır.

4

ÖĞRENME BİRİMİ

SU VE HAVA HİJYENİ

TEMEL KAVRAMLAR

- Su
- Hava
- Hijyen
- Kontaminasyon
- Patojen
- Dezenfeksiyon

Bu öğrenme biriminde;

- Gıda işletmelerinde kullanılan suyun fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerini,
- Suyun kalitesinin iyileştirme yollarını,
- Gıda işletmelerinde hava hijyen ilişkisinin önemini **öğreneceksiniz.**

4. ÖĞRENME BİRİMİ

SU VE HAVA HİJYENİ

KONULAR

1. SU HİJYENİ
2. HAVA HİJYENİ

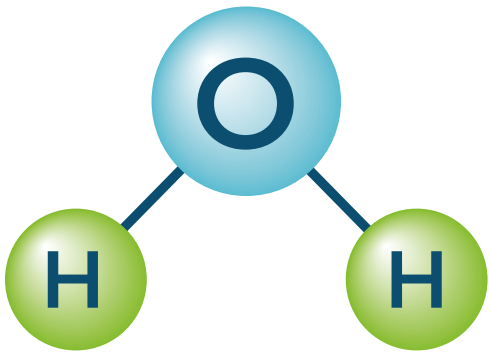
HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

1. Suyun insan sağlığı için önemini araştırınız.
2. İçtiğiniz suyun sert ya da yumuşak su olduğunu nasıl anlarsınız?
3. Evlerde, apartman girişleri vb. yerlerdeki su arıtma cihazlarının kullanım amacını araştırınız.
4. Çevrenizdeki herhangi bir gıda işletmesine giderek veya internetten araştırarak temiz hava temininde kullanılan sistemleri öğreniniz. Edindiğiniz bilgileri arkadaşlarınızla paylaşınız.

4.1. SU HİJYENİ

Su hijyeni; sağlık koruma biliminin (sanitasyon) en önemli kısmıdır. Sağlıklı suyu araştırmak, gerekli kontrolleri yapmak, temizlik ve dezenfeksiyonu uygun yöntemlerle gerçekleştirmek su hijyeninin en temel görevidir.

4.1.1. Suyun Tanımı ve Önemi



WATER (H_2O)

Şekil 4.1: *Su molekülü*

Su; renksiz, kokusuz, saydam ve içerisinde çözünmüş olarak kimyasal maddeler bulunduran bir sıvıdır. Dünyada en çok bulunan kimyasal bileşiktir. Kimyasal yapısına baktığımızda 2 mol hidrojen ve 1 mol oksijenden oluşur. Kimyasal formülü H_2O'dur (Şekil 4.1). Yoğunluğu saf hâldeyken 1g/cm³tür. Sıvı hâlde bulunan bileşikler içinde molekül ağırlığı en düşük olandır. Su iyi bir çözücü olduğundan yapısında daima çözünmüş kimyasal maddeler bulunur. Bu nedenle doğadaki su hiçbir zaman saf değildir. Su, kendisi gibi iyonik bağlı polar bileşikleri çözerken yağlar gibi kovalent bağlı apolar büyük organik bileşikleri çözemez.

Su, yaşamımızın en temel ihtiyaçlarından biridir. Canlıları oluşturan hücrelerin yaşamsal faaliyetlerini devam ettirebilmeleri için suya ihtiyaç vardır. Su, yaşamın sürdürülmesinde gıdadan daha büyük bir öneme sahiptir. İnsan, besin almadan sadece su içerek 5 hafta yaşamını sürdürebilirken susuzluğa ancak 7-12 gün dayanabilir. Yetişkin bir insanın normal koşullarda ihtiyaç duyduğu su miktarı 1,5-2,5 litre arasında değişir. Vücudun su ihtiyacı çok sıcak havalarda, sıcak ortamlarda, ishal, aşırı terleme veya hastalık durumlarında artar. Fizyolojik olarak yeterince su alınmaması hâlinde vücutta sıvı açığı ortaya çıkar. Bu olaya **dehidrasyon** denir. İnsan vücudunda bulunan su miktarı %45-70 arasında değişir. Vücuttaki suyun

%2'sinin kaybedilmesi kısa süreli hafıza zayıflığına, dikkat dağınıklığına ve yorgunluğa sebep olur.

İnsan vücudunda suyun %10 azalması sonucunda yaşam tehlikeye girer, %15-20'si yitirildiğinde ise sonuç ölümdür.

4.1.2. Suyun Canlılardaki İşlevi

Su, canlıların doku ve organlarında yapı maddesi olarak bulunur. Bunun %75-80'i kasların bileşiminde, %25'i kemik dokusunda, %20 'si yağ dokusunda ve %10'u diş dentin (diş minesinin altındaki tabaka) dokusunda bulunur.

Su çok iyi bir eritkendir. Bu sebeple içinde çok sayıda madde eriyebilir. Bu özelliği nedeniyle su; besinlerin vücuda alınmasında, sindirilmesinde, besin ögelerinin emilmesinde, hücrelere taşınmasında ve vücut metabolizmasında görev yapar.

Su ısı düzenleyici olarak vücudumuzdaki ısı denetimini yapar. Vücudumuzda oluşan ısı terle dışarı atılır. Bu şekilde vücut sıcaklığı normal derecede tutulmaya çalışılır.

Su aynı zamanda vücudun hareketli kısımlarında ve iç organlarda kayganlaşmayı sağlayarak sürtünme ve aşınmaları önler.

4.1.3. Gıda Endüstrisinde Suyun Önemi

Suyun sağlıklı ve güvenli olması sadece içtiğimiz sular için geçerli değildir. Bu durum gıda zincirinin herhangi bir aşamasında gıdalara girdi olarak eklenen veya gıda ile temas eden bütün sular için geçerlidir. Gıdaların üretiminden başlayarak yıkama, temizleme, haşlama, salamura suyu, şurup, temizlik çözeltileri hazırlama, buz ve buhar elde etme, soğutma ve seyreltme gibi işlemlerde çok fazla suya ihtiyaç

Görsel 4.1: *Gıda işleme esnasında suyun kullanımı*

vardır. Ayrıca gerek işletmelerin gerekse kullanılan alet ve ekipmanın temizlik ve dezenfeksiyonunda da su gereklidir (Görsel 4.1). Bu nedenle gıda endüstrisinin su tüketimi birçok endüstri alanına göre daha fazladır. Örneğin 1 kg konservenin soğutulması için 5-10 litre suya ihtiyaç vardır. Meyve ve sebze işleyen tesislerde ortalama 1 ton, ham madde için 20-30 ton su kullanılmaktadır.

Gıda işleme esnasında harcanan suyun kalitesi gıda hijyenini ve gıda kalitesini doğrudan etkilemektedir. Sağlıklı ve güvenilir gıdadan söz edebilmek için su güvencesi ve su güvenliğinin sağlanması şarttır. İçme ve kullanma sularında insan sağlığını olumsuz yönde etkileyebilecek fiziksel, kimyasal ve bakteriyolojik kirliliklerin bulunması, bu tür suların içilmesi ya da farklı amaçlarla kullanılması istenmeyen bir durumdur.

Gıda işletmelerinde gıda maddesine temas eden veya gıdaya bulaşabilecek durumda olan buzlar, gıda ile temas eden yüzeylerde kullanılan buhar içilebilir nitelikte sulardan elde edilmelidir. Gıdaların satıldığı işletmelerde de kullanılan su içilebilir özellikte olmalıdır.

4.1.4. Suyun Özellikleri

İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkındaki Yönetmeliğe göre içme ve kullanma suları şöyle tanımlanır: "Genel olarak içme, yemek yapma, temizlik ve diğer evsel amaçlar ile, gıda maddelerinin ve diğer insani tüketim amaçlı ürünlerin hazırlanması, işlenmesi, saklanması ve pazarlanması amacıyla kullanılan, orijinine bakılmaksızın, orijinal hâliyle ya da arıtılmış olarak ister kaynağından isterse dağıtım ağından temin edilen ve ilgili (ek 1) parametre değerlerini sağlayan ve ticari amaçlı satışa arz edilmeyen sulardır." *(Resmî Gazete Tarihi: 17.02.2005 Resmî Gazete Sayısı: 25730)*

İçme ve kullanma sularının özellikleri:

- Kokusuz, renksiz, berrak ve içimi hoş olmalıdır.
- İçinde hastalık yapıcı hiçbir organizma bulunmamalıdır.
- Suyun sertliği kullanım amaçlarına uygun olmalıdır.
- Agresif olmamalıdır.
- Sağlığa zararlı kimyasal madde içermemelidir.

İçme ve kullanma suları; kaynak, kuyu, artezyen vb. yer altı kaynakları ile nehir, göl, baraj gibi yeryüzü kaynaklarından elde edilir (Görsel 4.2). Tüm bu suların temini ve dağıtımı, ilgili yönetmelik doğrultusunda yapılmalıdır.

Görsel 4.2: *Baraj suyu*

İçme ve kullanma sularının özellikleri üç grupta toplanır:

1. Fiziksel özellikler
2. Kimyasal özellikler
3. Mikrobiyolojik özellikler

4.1.4.1. Fiziksel Özellikler

Suyun sıcaklığı, berraklığı, rengi, tadı, kokusu, iletkenliği içme ve kullanma sularının önemli fiziksel özellikleridir.

4.1.4.1.1. Suyun Sıcaklığı

İçme suyu sıcaklığının 7-12 ^{o}C aralığında olması istenir. Suyun kendine has lezzeti sıcaklığına bağlıdır.

4.1.4.1.2. Suyun Bulanıklığı

İçme ve kullanma suları daima berrak olmalıdır. Bulanık sulara her zaman şüphe ile bakmak gerekir. O yüzden kaynağı ne olursa olsun nasıl bir temizleme yapılırsa yapılsın bulanık sular asla içilmemeli, işletme ve ev işlerinde kullanılmamalıdır.

4.1.4.1.3. Suyun Rengi

Normalde su renksizdir. Şayet herhangi bir renk gözlenmiş ya da belirlenmişse bu suda organik veya inorganik madde var demektir. İçme ve kullanma suları renksiz ve saydam olmalıdır.

4.1.4.1.4. Suyun Kokusu

İyi nitelikli suyun kokusuz olması gerekir. Sularda istenmeyen tat ve koku oluşumuna neden olan etmenler şunlardır:

- Mikroorganizmaların fermantasyonu
- Fekal (dışkı) ve idrar bulaşması
- Endüstriyel atıkların ve çeşitli atıkların suya karışması
- Çözünmüş gazlar ve fenoller gibi belli organik bileşiklerle birleşmiş olan klor
- Yabani ot ve böcek mücadelesinde kullanılan zirai mücadele ilaçları

Koku testi yapabilmek için önce şişenin kapağı açılır ve içindeki su hemen koklanır. Ardından saat camı ile ağzı kapatılmış bir kabın içinde 95 ^{o}C'ye kadar ısıtılan su 5 dakika sonra tekrar koklanır.

4.1.4.1.5. Suyun Tadı

Suyun tadı, bileşimindeki tuzlara, çözünmüş gazlara ve sıcaklığa bağlı olarak değişir. Suyun tadı doğal ve hoş içimli olmalıdır. Su kaynatıldığında içindeki gazların buharlaşarak uçması sonucunda suda yavan bir tat oluşur. Şüphe duyulan suyun bileşimi belirlenmeden duyusal test yapmak çok tehlikelidir.

4.1.4.1.6. Suyun Elektriksel İletkenliği

İletkenlik sulu çözeltilerde elektrik akımını iletme yeteneğidir. Suların elektriksel iletkenlik yeteneği içinde bulunan çözünmüş maddelerden ileri gelir. Saf sularda bu yetenek çok azdır çünkü içinde çözünmüş madde yoktur.

4.1.4.1.7. Sularda Radyoaktivite

Doğal veya yapay kökenli olabilir. Doğal olanları uzaydan gelen kozmik ışınlar, volkanik faaliyetler ve radyoaktif kayaçlardır. Bazı yer altı sularında doğal kaynaklardan meydana gelen radon (radyumun radyoaktif parçalanması sonucu meydana gelen, soygazlar sınıfından bir element) uzun süreçte ciddi sağlık tehlikesine yol açabilir.

4.1.4.2. Kimyasal Özellikler

Sular yer değiştirirken içinden geçtiği katmanların kimyasal yapısına göre birçok maddeyi eritir ve taşır. Eriyen maddelerin cinsi ve miktarı suyun özelliklerini etkiler. Bu nedenle içme ve kullanma sularının kimyasal özelliklerinde genellikle pH, organik maddeler, sertlik derecesi, amonyak, nitrat, nitrit, klorür, karbondioksit, oksijen, deterjan, pestisit, kurşun, civa ve arsenik gibi toksik maddelerin bulunup bulunmadığı ve miktarları incelenir.

4.1.4.2.1. pH

pH, bir çözeltinin asitlik ve alkalilik derecesini gösteren bir ölçü birimidir. pH ölçümünde 0'dan 14'e kadar sayı skalası kullanılır. Bu skalanın tam ortası 7'dir ve nötr olarak adlandırılır. 7'nin altındaki değerler, asitliği; üstündeki değerler, alkaliliği ifade eder.

Suların hijyenik kalitesini belirlemede pH önemli bir faktördür. Suların pH değeri nötr veya hafif alkali olmalıdır. Doğal suların normal olarak pH değeri 5,0-8,5 arasında değişir. İçme kullanma sularında pH 6,5-9,2 , kaynak sularında pH 7-8 sınırları içinde olmalıdır. pH değeri, 7'nin altında olduğu zaman içeriğindeki karbonik asit nedeniyle boru ve depolarda korozyona ve parçalanmalara neden olabilir.

4.1.4.2.2. Çözünmüş Oksijen

Oksijen, hava ile temas eden sularda erimiş hâlde bulunmaktadır.
Sudaki oksijen oranını etkileyen etmenler şunlardır:

- Suyun yüzeysel veya derin olması
- Suyun sıcaklığı
- Kokuşmuş madde varlığı
- İçinde bulunan çözünmüş madensel tuzlar
- Suda yaşayan canlılar
- Hava basıncı
- Suyun hareketlilik durumu (durgun veya çırpıntılı)

İçme sularında bulunan oksijenin sağlık üzerinde doğrudan bir etkisi yoktur ancak suyun tadını etkilediğinden bu suların içinde az da olsa oksijen bulunmalıdır. Oksijen oranı az olan sularda yavan bir tat vardır. Bu nedenle içme suları, maksimum çözünmüş oksijen için iyice havalandırılmalıdır.

4.1.4.2.3. Karbondioksit

Hemen hemen her suda çok az da olsa karbondioksit bulunur. Bu durumun insan sağlığına bir zararı yoktur ancak suyun tadına etkisi vardır. Karbondioksidin suda az olması istenir. Suda fazla miktarda bulunan karbondioksit, bazı maddelerin fermantasyonu sonucu oluşan kokuşmuşluk belirtisidir. Ancak çok derinlerden elde edilen maden sularındaki karbondioksit oranının yüksek olmasının kokuşmuşluk ve fermantasyonla ilgisi yoktur.

Gıda işletmelerinde de gerek temizlikte gerekse gıdanın üretiminde kullanılan sularda karbondioksit oranının fazla olması istenmez çünkü bu miktarın fazla olması suyun pH değerini düşürür ve ortamı asidik yapar. Bunun sonucunda korozif özellik kazanan su, boruları ve içinde bulunduğu kapları aşındırarak olumsuzluklara neden olur. Temas ettiği yüzeylerde içerdiği kurşun, bakır ve çinko gibi metaller nedeniyle zehirlenmelere sebep olabilir.

4.1.4.2.4. Demir

Asidik özellikteki sularda sıklıkla karşılaşılan elementlerdendir. Doğadaki sular az çok demir içerir. Yüksek demir tuzları içeren sular bozuk madeni tattadır. Böyle suların ev işlerinde ve endüstri kuruluşlarında kullanılması uygun değildir.

4.1.4.2.5. Mangan

Demirin bulunduğu sularda mangan da bulunur. Düşük miktarda bulunmasıyla bile (0,005 mg/L) su boruları ve filtre sistemlerinde siyah leke oluşumuna neden olur. Eğer 0,5-1,0 mg/L'den yüksek konsantrasyonlarda bulunursa suda metalik tat hissi oluşturur.

4.1.4.2.6. Nitrit ve Nitrat

Su kalitesi, mikrobiyolojik analizler öncesinde sıklıkla azot içeriği ile araştırılır. Nitrit, biyokimyasal aktivite sonucu serbest amonyağın oksidasyonuyla oluşur. Sularda nitrit bulunması fekal kontaminasyon göstergesi olarak kabul edilir. İçme sularında nitrit bulunmaması gerekir. Minimal seviyelerde bile bulunsa bu durum sanitasyon açısından bulaşma varlığını ifade eder.

Nitrat iyonları doğal olarak yer altı sularında bulunur. Şayet nitrat ve azot içeriği ani bir şekilde artarsa bu suya büyük bir ihtimalle kanalizasyon suyu karışmış demektir.

4.1.4.2.7. Amonyak

Kaynak sularında amonyak bulunmamalıdır. Organik maddelerin parçalanmasının ilk ürünü olan amonyak, suda serbest veya çeşitli tuzları hâlinde bulunmaz. Sularda amonyak varlığı dışkı kökenli kirleticilerin suya karıştığının göstergesidir. Bu da istenen bir durum değildir.

4.1.4.2.8. Klorür

Klorürler suya topraktan ve atık sulardan bulaşabilir. Topraktan karışan klorür sağlık açısından tehlike oluşturmaz. Sularda klorürün birden artması suya kanalizasyon suyunun karışmış olabileceğini gösterir. Yüksek miktarda klor içeriği suyun aşındırma etkisini azaltır. İçme sularında iz miktarlarda klorür bulunmalıdır çünkü klorürsüz su; tatsız, lezzetsiz ve yavandır. Klorürsüz su boğazda kuruluk yapar ve susuzluğu gidermez.

4.1.4.2.9. Florür

Doğal sularda düşük konsantrasyonlarda bulunur. Suda 0,5-1,5 mg/L konsantrasyonlarında bulunursa diş sağlığı için yararlı olur.

4.1.4.2.10. Sülfat

Sularda en çok bulunan kimyasallardandır. Sıcak su sistemlerinde ve kazanlarda istenmeyen birikintilerin oluşmasına neden olur. Magnezyum sülfat, suda sertlik oluşturur. Sodyum sülfat ise buhar kazanlarında istenmeyen köpük oluşumuna neden olur.

4.1.4.2.11. Pestisitler

Endüstriyel alanlar ve haşereyle mücadelenin yoğun olduğu tarımsal alanlardaki bölgeler için pestisitler büyük tehlike unsurudur. Klasik su iyileştirme işlemleri bu maddelerin uzaklaştırılması için yeterli değildir.

4.1.4.2.12. Suyun Sertliği

Uluslararası tanım olarak suların sertliği, toprak alkali iyonlarının konsantrasyonu anlamındadır. Genel olarak sulardaki sertlik, topraktan suya geçerek çözünen kalsiyum ve magnezyum tuzlarından kaynaklanır. En yaygın olanları kalsiyum bikarbonat, magnezyum bikarbonat, kalsiyum klorür, magnezyum klorür, kalsiyum sülfat ve magnezyum sülfattır. Özellikle kalsiyum bikarbonat ve kalsiyum sülfat suyun sertliğinde önemlidir. Sertlik, suyun sabunu çözebilme özelliği olarak da ifade edilir.

Geçici Sertlik: Kalsiyum ve magnezyum bikarbonatlarından meydana gelen sertliklerdir. Bunlar suların kaynatılması veya aktif kireç ilavesi ile karbonat şeklinde çöktürülerek uzaklaştırılabilir. Karbonat sertliği olarak da ifade edilir. Geçici sertliği oluşturan bikarbonat tuzları ısıtıldığında bikarbonatlar; karbonat, karbondioksit ve suya parçalanır.

$$Ca(HCO_3)_2 \longrightarrow CaCO_3+CO_2+H_2O$$

$$Mg(HC0_3)_2 \longrightarrow MgCO_2+CO_2+H_2O$$

Oluşan kalsiyum karbonat ve magnezyum karbonatlar çökerek yüzeylere yapışır. Kazan taşı denilen tortuyu oluşturur. Kazan taşının oluşumu buhar üreten sanayi kazanlarında ve buharla çalışan elektrik santrallerinde büyük sorunlar oluşturur. Bu durum ısı transferinin etkinliğini azaltır ve kazan taşının çamur hâlinde çökmesi, suların akış hızını etkileyerek olumsuzluğa neden olur.

Kalıcı Sertlik: Kalsiyum ve magnezyumun diğer tuzlarından da kalıcı sertlik oluşur. Bu sertlik kaynatılmakla giderilemez. Bunun için değişik yöntemler kullanılır. Bu sertliğe **karbonat olmayan sertlik** ya da **mineral sertliği** de denir. Daha yoğun birikintilere sebep olan kalıcı sertliğin uzaklaştırılması zordur.

Banyo teknelerinde, duş kabinlerinde, lavabolarda görülen bu tortu kalsiyum ve magnezyum sabunlarının bir karışımıdır. Bir çökeltinin oluşması, sabunların ve şampuanların köpürmesini zorlaştırır.

Toplam Sertlik: Geçici ve kalıcı sertliğin toplamıdır.

Genellikle toprak alkali maddelerin sülfat ve klorürlerinden meydana gelen suyun kalıcı sertliği, ısıtılmakla giderilemez ancak sodyum karbonatla giderilebilir.

$CaSO_4 + Na_2CO3 \longrightarrow Na_2SO_4 + CaCO_3$

Suların sertlik dereceleri; sudaki çok değerlikli metal iyonlarının sabunlarla çözünmeyen bileşikler meydana getirme özelliğine göre Alman, Fransız, Amerikan, İngiliz ve milival sertlik dereceleriyle ifade edilir. Çeşitli ülkeler farklı sertlik dereceleri kullanmaktadır (Tablo 4.1). Ülkemizde ise Fransız sertlik derecesi kullanılmaktadır.

Tablo 4.1: Sertlik Derecelerine Göre Sularda Sınıflandırma

SUYUN NİTELİĞİ	FRANSIZ SERTLİK DERECESİ	İNGİLİZ SERTLİK DERECESİ	ALMAN SERTLİK DERECESİ
Çok yumuşak	0-7	0-5	0-4
Yumuşak	7-14	5-10	4-8
Hafif sert	14-22	10-15	8-12
Sert	22-32	15-22	12-18
Çok sert	32-54	22-35	18-30
Çok aşırı sert	> 54	> 35	> 30

Sert Suyun Zararları: Sert suların içilmesinin insan sağlığına bilinen bir etkisi yoktur ancak sert sular yemek pişirmeye, içmeye ve çamaşır yıkamaya elverişli değildir. Hatta sert su ile elde edilen buz, buğulu göründüğü için tercih edilmez.

Sert suyun bilinen olumsuz etkileri şunlardır:

- Yüksek sertlik değerlerindeki suların mideye ağır gelmesi nedeniyle sertlik değerinin yaklaşık bir sınır olarak 12'yi geçmemesi önerilir.
- Fazla oranda magnezyum sülfat içeren suların, laktasif etkileri sebebiyle içilmemesi gerekir.
- Sert suların içimi hoş değildir. Orta sertlikteki suların içimi insanlara daha hoş gelir.
- Sert sular yemeklere hoş olmayan bir tat verir. Bunun yanı sıra tahıl, baklagil ve sebzeleri sertleştirebilir. Bu durum yemeklerin geç ve güç pişmesine dolayısıyla gereksiz enerji ve zaman kaybına yol açar.
- Temizlik, bulaşık ve çamaşır gibi işlerde daha fazla temizlik ürünü kullanılmasına neden olur ve yapılacak işlemleri zorlaştırır.
- Sert sular cildi sertleştirir. Ayrıca sert sularla yapılan vücut temizliğinde oluşan çökeltiler, insan derisindeki gözenekleri tıkayıp saç tellerini sertleştirir. Bu kalıntılar bakteri çoğalmasına elverişli bir zemin oluşturur.

Sert sular, deterjanla temas ettiğinde temizlik maddesindeki alkali metal katyonların yerine kalsiyum ve magnezyum geçerek suda çözünmeyen tuzlar oluşturur. Dolayısıyla temizlik maddeleri işlevini tam olarak yerine getiremez. Sabunun sert sularda köpürmemesinin sebebi budur. Bu yüzden daha fazla temizleyici kullanmak gerekir. Örneğin 25 sertlik derecesinde 10 litre suyu tamamen köpürtebilmek için en az 30 gram sabun kullanılır. Eğer aynı işlem daha yumuşak bir su ile yapılırsa kullanılacak sabun miktarı yarı yarıya düşer.

Sertlik, sabunun köpürmesini azaltıp kazan taşları oluşturarak endüstriyel proseslere (işlem) zarar verir. Geçici sertliği 12,5'ten fazla olan sular ısıtıldığında, içeriğindeki bikarbonatlar, karbonat hâlinde çökerek kazan ve borularda önce çökelti sonra da tabaka oluşturur. Oluşan bu tabaka ısının iletilmesini zorlaştırdığı gibi daha fazla enerji kaybına sebep olur. Suya sertlik veren maddeler, zamanla ya kendiliğinden ya da suya uygulanan ısıl işlem sonucunda çözünürlüğünü kaybeder. Geçtiği yüzeylere yapışarak birikinti oluşturur. Bu durum su iletim hatlarında, ekipmanların iç cidarlarının hızla kaplanmasına, su basıncının ve akış hızının azalmasına neden olur. Aynı zamanda ısıl işlem uygulanan yüzeylerde artan kireçlenme, yalıtkanlığa sebep olur ve elektrik tüketimi artar.

Tüm bu olumsuzlukları önlemek için suyun sertliğinin giderilmesi yani yumuşatılması gerekir.

4.1.4.3. Suyun Mikrobiyolojik Özellikleri

Bireylerin sağlıklı bir yaşam sürebilmeleri suların mikrobiyolojik standartlarının korunmasına bağlıdır. Suların mikrobiyolojik açıdan sağlıklı ve güvenli olması için içine hiçbir şekilde insan ve hayvan dışkısı karışmamalıdır. Ayrıca sularda asla patojen (hastalık yapıcı) bakteri bulunmamalıdır (Görsel 4.3).

Doğal su kaynakları mikrobiyolojik tehditlere açıktır. Bu tehditler çeşitlilik göstermesine rağmen çoğunlukla insan ya da hayvan dışkısından kaynaklanır. Patojen bakterinin, virüsün, protozoanın ve parazitlerin kaynağı insan ve hayvan dışkısı olabilir. Bu nedenle sudaki dışkı kaynaklı mikroorganizmaların varlığı sağlık açısından en önemli göstergedir. Bu amaçla fekal kontaminasyon (dışkı kaynaklı bulaşma) olup olmadığının anlaşılmasında, bulaşı göstergesi olarak koliform grubu bakteriler aranır. Koliform grubundan olan, koli basili olarak da bilinen *Escherichia coli* (Eşerişia koli) normal bağırsak florasına aittir. Varlığı çevresel sularda fekal kontaminasyonun göstergesidir.

Görsel 4.3: *Bakteri bulaşmış suyun mikroskop görüntüsü*

Sularda doğal olarak *Vibrio* (Vibriyo), *Pseudomonas* (Pseudomonos), *Achromobacter* (Akromobakter), *Micrococcus* (Mikrokokküs), *Sarcina* (Sarsina) ve *Spirillum* (Sipirilum) gibi mikroorganizmalar bulunabilir.

Ayrıca toprak kaynaklı *Streptomyces* (Sitreptomises), *Bacillus* (Basillus) ve *Enterobacteriacea*'nin (Enterobakteriasea) bazı türleri de bulunur. Bağırsak kaynaklı *Escherichia coli, Clostridium perfiringens* (Klostridium perfiringens), *Salmonella* (Salmonela) ve *Vibrio comma* (Vibriyo koma) ve benzeri mikroorganizmalar bulunabilmektedir. İçme ve kullanma sularının mikrobiyal açıdan temiz olması yasal düzenlemelerle belirlenmiştir.

BİLGİ KUTUSU

SUYUN ÖNEMİ VE DÜNYA SU GÜNÜ

Su; doğal, sınırlı ve yaşam için gerekli olan en temel kaynaktır. Suyun yerini başka bir madde tutamaz. Bu nedenle suyun korunması, savunulması ve doğru kullanılması gerekir. Dünya nüfusunun onda biri yani yaklaşık 650 milyon insan güvenli suya erişememektedir. Bu durum bulaşıcı hastalıkları ve erken ölüm riskini de beraberinde getirir. Bu nedenle sağlıklı ve güvenilir içme ve kullanma sularının temin edilmesi toplum sağlığı için son derecede önemlidir.

Ülkemizde su tüketiminin %70`i tarımsal, %20`si kentsel ve %10`u ise endüstriyel alanda gerçekleşmektedir. Günümüzde kullandığımız birçok üründe, ham maddede, giyim, kozmetik ve gıda üretiminde suyun vazgeçilmez bir rolü vardır. Özellikle tarım sektöründe su tüketimi oldukça fazladır. Tarım sektörünü, sanayi sektörü ve evsel kullanım izlemektedir. Ülkemizde tarım sektöründeki bilinçsiz tüketim, sulama tekniklerinin yanlış kullanılması, azalan yağış oranı yer altı ve yer üstü su kaynaklarını tehdit etmektedir. Yıllar içerisinde artan enerji talebi de bu sektör için gerekli olan su ihtiyacını artırmaktadır. Bununla birlikte su; yıkama, durulama, ısıtma, haşlama, pastörizasyon, dondurma gibi gıda işleme yöntemlerinin birçok işlem aşamasında özellikle de temizlik ve dezenfeksiyon alanında gıda sektörü için son derecede önemlidir. Gıda işleme yöntemleri ve temel işlemler; yıkama, durulama, ısıtma, haşlama, pastörizasyon, dondurma gibi birçok işlem aşamasında özellikle de temizlik ve dezenfeksiyon alanında gıda sektörünün vazgeçilmez bir aracıdır.

Küresel iklim değişikliği, bilinçsiz tüketim, çevre kirliliği gibi etmenler kullanılabilir su kaynaklarını tehdit etmektedir. Bu tehdit yalnızca su kaynakları ile sınırlı kalmayıp sebep sonuç ilişkisine bağlı olarak dünya üzerindeki yaşamı da etkiler. Bu nedenle hayatın her alanında tüm bireyler; su tüketimi, kaynakların doğru kullanımı ve çevre kirliliği konularında bilinçli olmalı, gündelik hayatta suyu hiç tükenmeyecek gibi kullanmamalıdır.

Dünyada ve ülkemizde giderek kaynağı azalan suyun etkin ve adil kullanıldığı söylenemez. Ülkemiz ise su zengini bir ülke olmayıp kişi başına ortalama 1.500 m^3 ile su azlığı yaşayan bir ülkedir. **TÜİK**'in (**T**ürkiye **İ**statistik **K**urumu) yapmış olduğu araştırmalar ülkemizin 2030 yılına gelindiğinde su fakiri olma riskiyle karşı karşıya olduğunu gösterir.

Görsel 4.4: *Dünya Su Günü*

Dünya üzerindeki kuraklık tehlikesi, su kaynaklarındaki ciddi azalma ve bilinçsiz tüketim sebebiyle **BM** (**B**irleşmiş **M**illetler) Genel Kurulu 1992 yılında Rio de Janeiro'da düzenlenen BM Çevre ve Kalkınma Konferansı'nda 22 Mart'ı **Dünya Su Günü** olarak belirlemiş ve bugünün kutlanması ile suyun önemine dikkat çekmeyi amaçlamıştır (Görsel 4.4).

ETKİNLİK

- Dünyanın ve ülkemizin karşı karşıya olduğu su sıkıntısında alınabilecek önlemleri araştırınız. Bireysel olarak bu konuda üstünüze düşeni yapıyor musunuz?
- Günlük yaşamda sıklıkla duyduğunuz "sudan ucuz", "sudan bahane", "havadan sudan konuşmak" ve "su gibi aziz olmak" deyimlerinin anlamını suyun önemini düşünerek tartışınız.

4.1.5. Su Kalitesini İyileştirme Yolları

İçme ve kullanma suları; kimyasal, fiziksel ve mikrobiyolojik özellikler açısından berrak, kokusuz, renksiz olmalıdır. Bu sular, hastalık yapıcı (patojen) mikroorganizma ve toksik madde içermemelidir. Suların istenmeyen maddelerden arındırılıp dezenfekte edilerek hoş içimli ve sağlığa uygun hâle gelmesi için yapılan tüm işlemlere **suyun temizlenmesi** denir. Teknolojik işlemlerde kullanılacak suların hijyenik ve teknik açıdan arıtılması gerekir. Bu işlemler şu şekilde gerçekleştirilir:

4.1.5.1. Suyun Temizlenmesi

Kokunun Giderilmesi: İstenmeyen kokuların uzaklaştırılması işlemidir. Uygulanan en pratik yöntem ise suların fıskiye ya da çağlayan şeklinde akıtılmasıdır. Havalandırma işleminde suda çözünmüş hâlde bulunan demir ve mangan tuzları okside edilerek filtrelerde kolaylıkla tutulabilen ve suda çözünmeyen bileşikler hâline getirilir.

Bulanıklığın Giderilmesi: Berrak su elde etmek için öncelikle bulanıklığa yol açan suda asılı hâlde duran (kolloidal) maddelerin uzaklaştırılması gerekir. Bu amaçla süzme, çöktürme veya filtrasyon işlemi yapılır.

Çok kirli suların bir müddet dinlendirilerek ya da akış hızları azaltılarak içlerindeki asılı maddelerin yavaş yavaş dibe çökmesi istenir. Dibe çöken kolloidal bu maddeler dipte kalır üstte kalan kısım aktarılarak istenilen berrak su elde edilir.

Berraklaştırmada kullanılan başka bir yöntem ise flokülasyon ile çöktürüp aktarma ve süzme yöntemidir. **Flokülasyon**, bir çözeltide bulunan kolloidal maddelerin bir araya toplanarak kümeleşmesi olayıdır. Bu işlem diğer yöntemlerle ortadan kaldırılamayan ve asılı hâlde bulunan çok küçük cisimleri kümeleştirip, dibe çöktürüp suyun berrak hâle getirilmesini sağlar. Bunun için çoğunlukla alüminyum sülfat veya demir-3-klorür kullanılır.

$$Al_2(SO_4)+3CaCO_3+3H_2O \longrightarrow 2Al(OH)_3+CaSO_4+3CO_2$$

Bulanıklığın giderilmesinde gözenekli süzgeçler de kullanılır. Bu süzgeçler, sudaki kir ve bakterileri gözenekleri arasında tutar. Yalnız bu gözenekler kullanım süresince sık sık tıkanacağı için belirli aralıklarla temizlenmelidir. Aksi hâlde sular, gözeneklere tutunan mikroorganizmaların ortamda biriken

diğer organik maddeler içinde çoğalmasına bağlı olarak başlangıçtan daha kirli çıkar.

4.1.5.2. Suların Yumuşatılması

Sudaki sertlik, kendiliğinden ya da su ısıtıldığında hızla çözünürlüğünü kaybeder ve geçtiği yüzeylere yapışmaya başlar. Sert suların bu özelliği, kullanıldığında birçok probleme neden olmaktadır.

Sert suların oluşturduğu başlıca problemler şunlardır:

- Aşırı sabun kullanımına neden olur.
- Zaman ve enerji kaybına yol açar.
- Deride tahrişe neden olur.
- Sıcak su boruları, ısıtıcılar ve kazanlarda kireç birikimine, yalıtkanlığa ve korozyona sebep olur.
- Konservecilik, tekstil, kağıt imalatı, dericilik, buz ve nişasta üretiminde olumsuzluklara neden olur.
- Lavabo, küvet gibi porselenlerde renk bozulmalarına yol açar, kumaşların yıpranmasına neden olur.

Bu olumsuzlukların önüne geçmek için sertliğin azaltılması ya da giderilmesi gerekir. Suların yumuşatılması suda sertlik yapan mineral maddeleri (katyon ve anyon) sudan ayırmak demektir.

Bu işlem dört farklı yöntemle yapılır.

4.1.5.2.1. Kaynatma

Bu yöntem geçici sertliğin belli ölçüde giderilmesini sağlar. Etkili ve ekonomik bir yöntem değildir.

4.1.5.2.2. Kimyasal Yumuşatma yöntemleri

Bu yöntemde suya genellikle sodyum hidroksit, sodyum karbonat (soda) ve kalsiyum hidroksit (sönmüş kireç) verilerek kalsiyum ve magnezyum iyonları bir havuz içinde çöktürülür. Pratik olmadığı için tercih edilen bir yöntem değildir. Sularda sülfatlardan ileri gelen kalıcı sertlik alkali karbonatlarla da giderilir.

$$CaSO_4 + Na_2CO_3 \longrightarrow Na_2SO_4 + CaCO_3$$

$$MgSO_4 + Na_2CO_3 \longrightarrow Na_2SO_4 + MgCO_3$$

Geçici sertlik ise sular ısıtılarak çözünmeyen karbonatlar hâlinde çöktürülür ya da aşağıdaki işlem uygulanarak giderilir.

$$Ca(HCO_3)_7 + CaO \longrightarrow 2CaCO_3 + 7H_2O$$

$$Mg(HO_3)_7 + Ca(OH)_2 \longrightarrow 2MgCO_3 + 2H_2O$$

Bu yöntemle suda oluşan çökmüş tuzlar, sudan kum ve çakıl filtreler kullanılarak uzaklaştırılır.

4.1.5.2.3. İyon Değiştiricilerin Kullanılma Yöntemi

Bu yöntem iyon değiştirici reçine kullanılarak yapılan pratik, kontrollü ve çok kullanılan bir

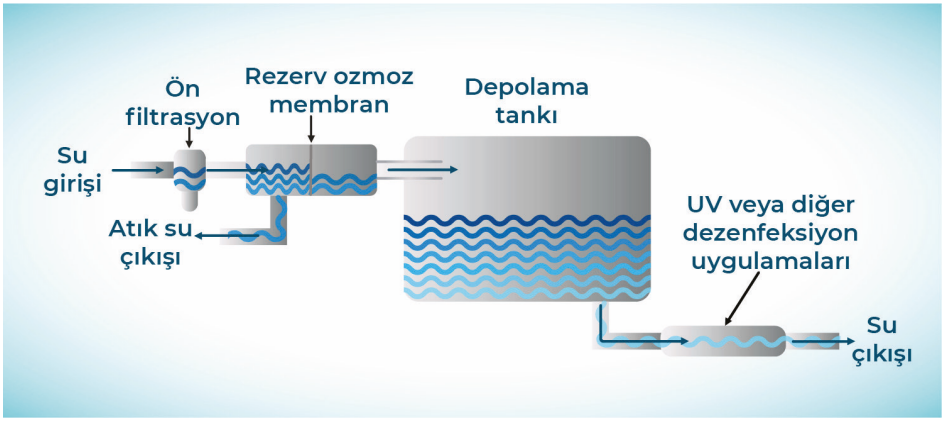
yöntemdir. Günümüzde suların yumuşatılma yöntemlerinin çoğu iyon değiştirme prensibine dayanır. Bu amaçla polihidroksifenol, sitren esaslı suda çözünmeyen organik reçineler ve sentetik zeolitler kullanılır.

İyon değiştirici reçineli yapılardan geçirilen sert su, suya sertlik veren kalsiyum ve magnezyum iyonlarını tutar, bunun yerine ortama sodyum (Na^+) iyonu verir. Bu yöntemi kullanışlı yapan, işlemin tersine çevrilebilir olmasıdır.

4.1.5.2.4 Filtreleme Sistemi

Su moleküllerini geçiren filtreler sayesinde suyu yumuşatmak demektir. Bu sistemde mikro, ultra, nano ve ters ozmoz olarak adlandırılan farklı özellikte filtreler kullanılır. Bu sistem ters ozmoz olarak adlandırılır. **Ozmoz**, farklı iyon konsantrasyonuna sahip olan ve aralarında yarı geçirgen bir membran bulunan iki çözeltinin iyon konsantrasyonlarının dengelenmesi olayıdır. Ters ozmoz uygulamasıyla bakteriler, klor, flor, sülfat, fosfat, sodyum, kalsiyum, magnezyum ve organik ve biyolojik kalıntıların tümü temizlenir. Günümüzde oldukça yaygın kullanım alanı bulunan bu sistem endüstriyel alanda ve evsel üretimde güvenle kullanılmaktadır (Görsel 4.5).

Son yıllarda kaynak sularının azalması, kirlenmesi ve yok olması nedeniyle birçok su şişeleme işletmesi içme suyunun arıtımını ters ozmoz yöntemini kullanarak piyasaya sunmaktadır.



Görsel 4.5: *Ters ozmoz sistemi*

4.1.5.3. Suyun Dezenfeksiyonu

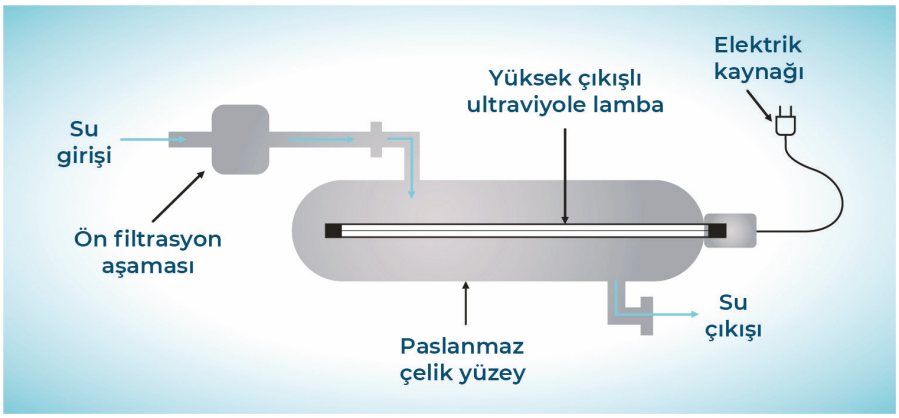
Gıda işletmelerinde kullanılacak su asla patojen mikroorganizma içermemelidir. Bu anlamda suların temizliğinde mikrobiyolojik temizlik en önemli safhadır. Su ile bulaşan hastalıkları önlemede kullanılan içme ve kullanma suları, yeterli miktarda ve güvenli olmalıdır. Sular sadece fekal kirlenmeye uğramaz, doğadaki başka mikroorganizmalar tarafından da kontamine olabilir. Kirlenmiş suların içilmesi ya da kullanılması enfeksiyonlara sebep olur. Bunun için yeterli ve sürekli dezenfeksiyon şarttır.

Sularda bulunan patojen bakteriler ile suyun renk, koku ve lezzetini bozan diğer bakterilerin yok edilerek suyun sağlığa uygun hâle getirilmesi için yapılan işlemlere **su dezenfeksiyonu** denir. Sulardaki hastalık yapıcı mikroorganizmaları imha etmek için fiziksel ve kimyasal yöntemler kullanılır. Bir suyun içilebilir ve kullanılabilir hâle getirilmesi için uygulanan arıtma usulleri suyun kaynağına ve özelliklerine göre değişir.

4.1.5.3.1. Fiziksel Dezenfeksiyon Yöntemler

Kaynatma: Suyu 20 dakika kaynatmak dezenfeksiyon için yeterlidir. Suyun kaynatılmasıyla suya tat veren hava, karbondioksit ve bikarbonatlar uzaklaştığı için suyun hoşa giden tadı bozulur. Kolay bir yöntem olmasına rağmen miktarı fazla olan sularda uygulanması pratik değildir ancak özellikle epidemi (salgın) zamanlarında güvenle uygulanacak bir yöntemdir.

Ultraviyole Işınları ile Dezenfeksiyon: Isıl işlem ve kimyasal madde kullanılmadan yapılan tek dezenfeksiyon işlemidir. UV ışınları hem dezenfeksiyon hem de sterilizasyon amacıyla kullanılır. Dezenfeksiyonun bir kademe ilerisi sterilizasyondur. Sporlar dahil bütün canlı organizmaların yok edilmesi işlemine **sterilizasyon** denir. Ultraviyolenin mikroorganizmalar üzerinde öldürücü etkisi çok fazladır (Görsel 4.6).



Görsel 4.6: *Ultraviyole ile dezenfeksiyon*

UV sistemlerinin olumlu özellikleri şunlardır:

- Uygulanması basittir.
- Güçlü bir dezenfektandır.
- Suyun tadında bileşiminde hiçbir değişikliğe yol açmaz.
- Suyun içindeki maddelerle reaksiyona girerek insan sağlığına zararlı bileşikler oluşturmaz.
- Korozif madde oluşumu yoktur.

Mikro, Ultra ve Nano Filtrasyon ile Dezenfeksiyon: Kullanım amacına göre seçilmiş sık gözenekli filtrelerle yapılır. Burada bakteriler kendilerinden daha küçük filtre gözeneklerinde tutulur. Böylece su, filtreden kirliliğini bırakarak temiz çıkar. Suya herhangi bir katkı vermemesi, artık madde bırakmaması, istenmeyen oksidatif maddeler üretmemiş olması bu sistemin avantajlarındandır. Tıkanınca atılan pahalı filtreler ise bu sistemin dezavantajıdır.

Elektrokimyasal Dezenfeksiyon: Suyun dezenfeksiyonu elektrokimyasal olarak da gerçekleşebilir. Bu yöntemde doğru akım, düşük akım veya yüksek frekanslı alternatif akım uygulanmaktadır.

4.1.5.3.2. Kimyasal Yöntemler

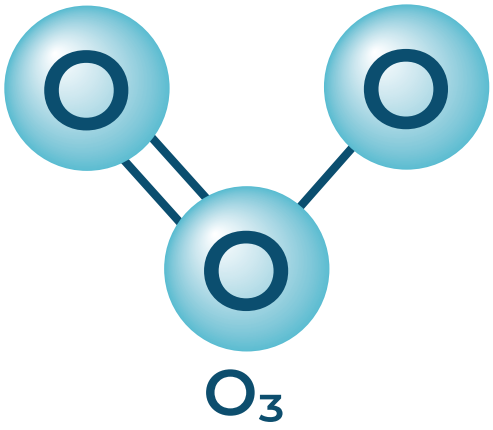
İçme ve kullanma sularının dezenfeksiyonunda çoğunlukla mikroorganizmalar üzerinde etkisinin yüksek olması, ucuz ve kullanım kolaylığı nedeniyle kimyasal yöntemler kullanılır.

Bu yöntemde kullanılacak kimyasallarda bulunması gereken özellikler şunlardır:

- İnsan sağlığına hiçbir zararı olmamalıdır.
- Suda bulunan hastalık yapıcı mikroorganizmaları belirli zamanda imha ettiği deneylerle ispatlanmış olmalıdır.
- Suyun duyusal özelliklerini belirgin bir şekilde bozmamalıdır.
- Kolay bir teknikle uygulanabilir olmalıdır.
- Çabuk sonuç vermelidir.

Suyun dezenfeksiyonunda genel olarak kullanılan kimyasallar; ozon, iyot, potasyum permanganat ve klorlu kireçtir.

Ozon: İlk defa 1840 yılında Alman Kimyager Schonbein (Şonbayn) tarafından bulunmuştur. Günümüzde, gelişmiş ülkelerde kullanımı yaygın olan pahalı bir dezenfektandır. Ozon **(O_3)** oksijenin bir hâli olup zehirli ve yeni kesilmiş keskin ot kokusunda, mavi renkli, çok aktif oksidan (yükseltgen) ve çok kuvvetli bakterisit (bakteri öldürücü) özelliklere sahip bir gazdır (Şekil 4.2).



Şekil 4.2: *Ozon molekülü*

Ozonu diğer bütün dezenfektanlardan ayıran özellikler şunlardır:

- Çok etkili bir dezenfektandır.
- Oksijen gibi suda belli bir miktarda çözünür ve tortu bırakmaz.
- Fazlası zararlı değildir. Sudan uzaklaştırmak için havalandırmak yeterlidir.
- Suyun tadı ve kokusunu olumlu yönde iyileştirir.
- Ozon klordan daha güçlü bir dezenfektandır. Spor ve kistlere karşı klordan daha etkilidir. 10 dakikada çabuk bir dezenfeksiyon sağlar.
- 10 litre suya 5 mg ozon ilave edildiğinde, virüsler dahil tüm mikroorganizmalar iki dakika içinde ölür.

Ozonun dezavantajı ise pahalı ve kararsız olmasıdır.

İyot: Zorunlu durumlarda su dezenfeksiyonunda kullanılan bir maddedir. Bu yöntem daha çok kişisel ihtiyaçlar için kullanılır.

Potasyum Permanganat: Sulu çözeltide zayıf bir dezenfektandır. İçme suyu dezenfeksiyonunda fazla kullanılmaz. Özellikle kolera salgınında etkilidir.

Klorlu Kireç (Kireç Kaymağı, Kalsiyum Hipoklorit): Fazla miktardaki suyun dezenfeksiyonu için en uygun kimyasal madde klordur. Suların klorlanması; kontrolü kolay, çok ucuz, çok pratik ve son derece etkili bir yöntemdir.

Klor, İsveçli Kimyager Scheele (Şiile) tarafından 1774 yılında bulunmuştur. Klor; yeşilimtrak sarı renkte, havadan 1,5-2,5 kat daha ağır, keskin kokulu ve tahriş edici bir gazdır. Aynı zamanda kuvvetli

bir oksitleyicidir. Bu sebeple pek çok koku veren madde klor ile okside edilerek giderilebilir. Koklandığında ciğere ve diğer dokulara zarar verir.

Klor, mikroorganizmaların hücre zarını etkileyerek buradaki proteinlerin yapısındaki amino asitlerden kloroaminler meydana getirir. Mikroorganizmaların çoğalmasını ve gelişmesini önler. Sulara az miktarda klor ilave etmek sudan kaynaklanan hastalıklara karşı alınacak yeterli bir önlemdir.

Sularda 20. yüzyılın başlarından bu yana yaygın olarak kullanılan yöntemlerden biri de klor ve klor bileşikleriyle yapılan dezenfeksiyon işlemidir. Dezenfeksiyonda kullanılan klor bileşikleri; sıvı klor, gaz klor, klordioksit ve hipokloritlerdir. Bu bileşikler normal şartlarda doğada bulunmayan ve kimyasal olarak üretilen bileşiklerdir.

Klor suya karıştığında ağartıcı, mikrop öldürücü, pastan arındırıcı ve kimi yerlerde de içme suyunun tat ve kokusunu iyileştirici özellikler gösterir.

Klorlamayı etkileyen faktörler:

- **Sularda klorla okside olabilecek organik ve inorganik madde miktarı:** Suya katılacak klor miktarını belirler.
- **Suyun sıcaklığı:** Artan sıcaklık klorun etkinliğini artırır.
- **Karıştırma:** Klorun etkinliğinin artması için homojen olarak dağılmalıdır.
- **Suların berraklığı:** Bulanık suların klorla dezenfeksiyonu pek etkili değildir. Bu nedenle klorlanacak suyun ya temiz ve berrak olması ya da temizleme ve berraklaştırma işlemlerinden sonra klorlanması gerekir.
- **Süre:** Klorlanmış su en az yarım saat bekletilmelidir.
- **Ortamın pH değeri:** pH değeri 7'nin altına düştükçe klorun etkinliği artar. Aksine pH değeri yükselirse klorun etki süresi gecikir ve etkinliği azalır.

Klorla dezenfeksiyon üç ayrı metotla yapılabilir:

1. Serbest klorla dezenfeksiyon
2. Kireç kaymağıyla dezenfeksiyon
3. Kloraminle dezenfeksiyon

4.1.6. Su Depolarının Temizlik ve Dezenfeksiyonu

Depo suları uzun süre kullanılmayacaksa depo içindeki su; depo içindeki suda sürekli bir sürkülasyon olursa da depodan çıkan su klorlanır. Bulaşıcı hastalıkların yayılmasına neden olan patojen bakterileri yok etmek ve içme sularında kötü tat ve kokuya sebep olan organik madde ve organizmaları uzaklaştırmak için depo dezenfeksiyonu ve temizliği yapılır.

Klor, su depolarında uzun süre bekletilen sularda etkinliğini kaybetmekte dolayısıyla mikroorganizmaların gelişmesi ve çoğalması için elverişli bir ortam oluşturmaktadır. Uzun süre temizliği ve dezenfeksiyonu yapılmayan depolar; fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik olarak kirlenir. Bu duruma bağ-

lı olarak depo içinde birikintiler, paslanmalar, dökülmeler ve istenmeyen renk ve koku oluşumu gözlenir. Böyle suların içilmesi ve kullanılması güvenli değildir. Bu durum ciddi sağlık problemlerine ve hatta ölümlere yol açar.

Su depolarında sağlıklı ve güvenilir su muhafaza edebilmek için şunlar gereklidir:

- Depoların belirli aralıklarla temizlenip dezenfeksiyonu yapılmalıdır.
- Su depolarda uzun süre bekletilmemeli, mümkün olduğunca sirkülasyonu sağlanmalıdır.
- Depoların niteliği, suyla temasından dolayı çok önemlidir. Bu nedenle depolar suyun özelliklerini bozmayacak, insan sağlığına zarar vermeyecek nitelikte olmalı veya uygun bir malzeme ile kaplanmalıdır.
- Depodan belirli aralıklarla su numunesi alınarak gerekli analizler yapılmalıdır. Hava sıcaklığı, su depolama sırasında dikkat edilecek etmenlerden biridir. Çünkü sıcaklığın artışı, mikrobiyolojik faaliyetlerin hız kazanmasına neden olur. Bu nedenle su kalitesi özellikle yaz aylarında suyla bulaşan hastalıkların önlenmesi için daha sık aralıklarla kontrol edilmelidir.
- Depo boru bağlantıları sık sık kontrol edilip borularda sızıntı olup olmadığına bakılmalıdır.

4.1.7. Su Kaynaklı Hastalıklar

Kontamine olmuş suların tüketilmesi ile oluşan hastalıklardır. Su ile yayılan salgınlara su **epidemileri** denir. Tehlikeli su salgınlarına sebep olan patojen bakteri ve virüsler, portörlerin dışkıları ile sulara karışabilir. Çoğu hastalık, enfekte hayvan veya insanlardan kontaminasyon sonucu oluşabilmektedir.

Sularda bulunan toksik maddeler ve metaller de insan sağlığı için endişe vericidir. Bu sebeple sularda bulunabilecek bu maddeler içme suyu standartları ile düzenlenmiştir. Su ile yayılan bu hastalıkların başlıcaları; kolera, tifo, basilli dizanteri ve enfektif hepatitistir.

Kolera etkeni olan *Vibrio cholerae* (Vibriyo kolera) sadece su ile taşınır. 19. yüzyılda kolera salgını çok sayıda insanın ölümüne sebep olmuştur. Koleradan korunmak için sanitasyon kurallarına, suyun temizlenmesine, kanalizasyon sistemlerine gereken özen ve önem gösterilmelidir. Klora karşı hassastır.

Salmonella typi (Salmonella tifi) tifonun, *Salmonella paratypi* ise paratifonun etmenidir. Su ile kontamine gıda ve hastalarla bulaşan *Salmonella typi* sularda aylarca canlı kalabilir. Salgın durumunda suların kaynatılarak içilmesi ve klorlanması gerekir.

Basilli dizanteri [Shigellosiz (Şigellosis)] çoğunlukla 1-4 yaş grubu çocuklarda görülür. Sulu ishale sebep olur. Amipli dizanteri, etkeni *Entamoeba histolytica* (Entamoeba histolitika)'dır. Kontamine su ve besinlerle geçer.

Enfektif hepatitis; sarılık olarak da bilinen, vücuda su ile girip karaciğeri enfekte eden bir hastalıktır.

UYGULAMA FAALİYETİ

İzlemek için kodu tarayınız.
KOD=20332

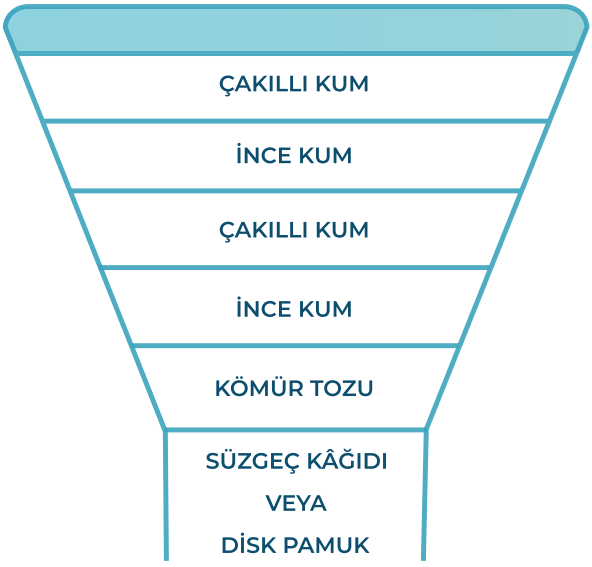
Çamurlu bir suyu arıtmak için aşağıda verilen işlem basamaklarını uygulayınız. Bunun dışında başka bir yöntem öneriniz varsa öğretmeniniz ve arkadaşlarınızla paylaşınız.

Uyarılar

- Çalışmalarınızda iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerine uygun davranınız.
- Laboratuvara her zaman önlükle giriniz ve önlüğün önünün kapalı olmasına dikkat ediniz.
- Kişisel hazırlığınızı uygun şekilde yapınız.
- İşe başlamadan önce ve iş bittikten sonra çalışma ortamınızı muhakkak temizleyiniz.
- Temizlik sonrası ellerinizi yıkamayı unutmayınız.
- Gerekli araç gereçleri hazırlayınız.
- Temiz, düzenli, dikkatli ve planlı çalışınız.

KULLANILACAK ARAÇ VE GEREÇLER			
1.	İnce kum	4.	Süzgeç kâğıdı ya da disk pamuk
2.	Çakıllı kum	5.	Süzme düzeneği
3.	İnce öğütülmüş odun kömürü	6.	Beher, erlenmayer ve huni

İŞLEM BASAMAKLARI



1. Süzme düzeneğinizi hazırlayınız.
2. Suyunuzu arıtmak için yandaki sıralamaya uyarak malzemelerinizi yerleştiriniz.
3. Kirli suyunuzu hazırladığınız katmanlardan geçirerek süzülmesini bekleyiniz.
4. Yaptığınız işlemleri ve ulaştığınız sonucu gözlemleyerek raporlayınız.
5. Elde ettiğiniz suyun içilebilir olup olmadığını tartışınız.

4.2. HAVA HİJYENİ

Hava, canlıların yaşamını devam ettirebilmesi için gerekli en önemli ihtiyaçtır. Solunum ve diğer biyokimyasal tepkimeler sonucu oluşan kirlilik ve azalan oksijen miktarı nedeniyle havanın sürekli olarak yenilenmesi gerekir. Havanın bileşimi iklim ve çevre koşullarına göre değişiklik gösterir. Eğer çevre koşulları uygun değilse hava, beraberinde bazı kontaminantları da taşıyarak önemli bir kontaminasyon kaynağına dönüşebilir.

Gıda işletmelerinde üretim faaliyetleri, makine ekipmanın çalışması, personel hareketleri işletmelerdeki hava kalitesinin zamanla azalmasına sebep olur (Görsel 4.7). Ortam havası, biyoaerosol (biyoayrasol) olarak isimlendirilen serbest hâlde veya maddelere bağlı olarak birçok mikrobiyal etkeni içinde barındırır. Mikrobiyal etkenli bulaşmanın kaynağı; bakteriler, maya, küf ve virüslerdir. Ayrıca havadaki mikroorganizmaların başlıca kaynakları arasında çalışan personel, havalandırma, iklimlendirme, ambalajlama materyali ve dışarıdaki havanın kontrolsüz olarak işletmeye girmesi sayılabilir. Dolayısıyla

Görsel 4.7: *Hava hijyeni*

hava kaynaklı mikrobiyal kontaminasyon; gıda işletmesinde üretilen ürünler, çalışanlar ve bu gıdaları tüketecek kişiler için risktir. Havadaki bu mikroorganizmaların türlerine ve miktarına bağlı olarak gıdaların raf ömrü kısalmaktadır. Ayrıca bozulmaya neden olan mikroorganizmalardan şayet patojen olanlar varsa bunlar zehirlenmelere ve hastalıklara neden olabilmektedir.

Hava, bakterilerin yaşamlarını sürdürüp çoğalmalarına elverişli bir ortam değildir. Havadaki bakterilerin kaynağı genellikle toz, toprak ve bitkidir. Toprak ve bitkilerdeki bakteriler rüzgârla havaya karışır. Bakteriler, bir süre havada canlılığını korur ancak çoğalamaz. Havadaki küf ve bakteri sporları, vejetatif hücrelere kıyasla daha uzun süre canlı kalır. Fungal etkenlerin özellikle küf sporlarının havadaki bulaşılar içinde önemli bir yeri vardır. Havada genellikle küf sporları bulunmaktadır.

Özellikle gıda işletmelerinde kullanılan alet ekipmanın dezenfeksiyonu, sterilizasyonu ile yıkama, temizlik işlemlerinde kullanılan su ve su buharı nedeniyle ortam sürekli ıslak ve nemli kalır. Bu

durumda tozla birlikte bakteri ve küflerin gelişmesi olasıdır. Bu nedenle ortamın havası yenilenmelidir. İşletmeye verilebilecek uygun sıcaklık ve yeterli hava ile oluşan buhar uzaklaştırılabilir.

Ortamdaki havanın kalitesi, çalışan personelin sağlığı ve işin verimliliği açısından önemlidir. Boyaların soyulması, metallerde paslanma, ahşaplarda çürüme ve nem lekeleri görülebilecek diğer olumsuzluklardır.

4.2.1. Hava Kaynakları

İşletmelerdeki hava, doğal yolla ya da vantilasyon yoluyla sağlanmaktadır.

4.2.1.1. Doğal Yolla Hava Sağlanması

Doğal yolla vantilasyon sağlanırken işletmenin konumu ve dizaynı doğal vantilasyona imkân sağlayacak şekilde olmalıdır. Bu yöntemde amaç, işletmenin iç ve dış kısmındaki hava arasında oluşan sıcaklık farkı nedeniyle meydana gelen basınç ile doğal hava akımını sağlamaktır. Proseslerde makinelerin çalışmasından ve çalışanların etkisinden açığa çıkan ısı nedeniyle havanın sıcaklığı süreç içinde yükselir. Isınan ve yükselen hava üst taraftan işletmeyi terk ederek yerini taze havaya bırakır. Bu yöntemle havalandırma yapılırken havanın filtrasyonu kontrol altına alınmadığı için kontaminasyon riski artar. Bu nedenle doğal havalandırma gıda işletmelerinde uygulanacak çok uygun bir yöntem değildir.

4.2.1.2. Güçlendirilmiş Havanın Sağlanması

İçerideki havanın ya emilip dışarı atılması ya da dışarıdaki havanın içeri üflenmesiyle yapılan havalandırmadır. Bu yöntemde çok güçlü fanlar ve aspiratörler kullanılır. Bunlar merkezi veya bölgesel olarak yapılabilir. Havalandırma sistemi hava kontaminasyonuna izin vermeyecek şekilde olmalıdır.

Havalandırma sisteminde içeri giren havanın muhakkak filtre edilmesi veya içindeki parçacıkların başka bir yöntemle uzaklaştırılması gerekir. İşletmenin üretim, laboratuvar ve ambalajlama bölümlerinde havalandırma, iç hava basıncı dış hava basıncından fazla olacak şekilde ayarlanmalıdır. Gerekirse işletmeye verilmeden önce ısıtılmalı ya da soğutulmalıdır. Toz, böcek veya mikroorganizmaların içeriye girmesi engellenmelidir.

İşletmelerde fanlı sistemlerin taze hava elde etmek için kullanılması doğru bir yöntemdir ve kullanılan bu fanların sık sık temizlenmesi gerekir. Sistemde biriken toz ve mikroorganizmaların ilk 10 dakikada havaya dağılmasıyla başlangıçta havanın mikrobiyal yükü artar. Sistem çalışmaya başladıktan 30 dakika sonra havanın mikrobiyal yükü normalleşir ve içeriye sürekli taze hava verilir. Burada önemli olan verilen havanın alınan havadan biraz fazla olmasıdır. Çünkü içerideki basınç biraz daha yüksek olacak böylece kontrolsüz havanın içeri girmesi engellenecektir.

4.2.1.3. Kompresörlerden Elde Edilen Basınçlı Hava

İşletmelerde hava miktarı denilince 1 m^3 alanda belirli zamanda gereksinim duyulan havanın m^3 cinsinden miktarı anlaşılır. Hava ihtiyacı işletmelerdeki bölümlere göre değişiklik gösterir. 1 m^3 alan için ortalama hava ihtiyacı 15 m^3tür. Bu değer değişebilir (10 m^3-50 m^3). Örneğin buharın fazla olduğu alanlarda daha fazla hava gereklidir..

Basınçlı hava, makineleri çalıştırmak ve ürünün hareket etmesini sağlamak gibi değişik

amaçlar için kullanılabilir. Gıda işletmelerinde mümkünse yağ yataklı olmayan kompresörler tercih edilmelidir. Böylece yağın ürüne bulaşma riski de ortadan kaldırılmış olur.

4.2.2. Kontaminasyon Kaynakları

1. İşletmede çalışan personel
2. Dış havanın doğrudan içeri girmesi
3. Havalandırma, iklimlendirme, ambalajlama materyalleri
4. Kirlenen zeminin basınçlı su ile temizlenmesi sırasında ıslak yüzeyler, atık su giderlerinden bulaşı riskinin olması
5. İşletmedeki açık su giderleri ve bunların taşması
6. Açık sirkülasyonlarda kullanılan su (Örneğin soğutma kulelerinde sadece suyun buharlaşması gerçekleşmez, küçük su damlacıkları da oluşur.)
7. Tozlu ve pis yüzeyler
8. Fanların devreye girişinin ilk 10 dakikası

4.2.2.1. Kontaminasyonun Kontrol Altına Alınması

Gıda işletmelerindeki havanın mikrobiyal yükü alanlara göre değişiklik gösterir. Canlı hayvanların veya çiğ gıdaların işlendiği alanda mikrobiyal yük fazla iken temiz alanda çok azdır. Havadaki mikrobiyal yükü kontrol altına alabilmenin en önemli yollarından biri de hava hareketinin temiz alandan kirli alana doğru olmasıdır.

Hava kaynaklı kontaminasyonun önlenmesinde ürünlerin hava ile temas ettiği bölümlerde mikroorganizma kaynaklarını uzaklaştırmak etkili olacaktır. Ayrıca ürünlerin üretimi sırasında ortama salınan nemi uzaklaştırmak için ortamı çok iyi havalandırmak gerekir. Bu şekilde yoğunlaşma ve sonrasında oluşabilecek küf oluşumu da engellenmiş olur. Bu nedenle nemli havanın normal havaya göre daha sık değişmesi gerekir.

İşletmelerde modern üretim teknolojilerinin, özellikle de sürekli sistemlerin, kullanımı hava kontaminasyonun kontrol altına alınmasında en güvenli yoldur ancak bu sistemler, maliyeti yüksek olduğu için büyük ve modern fabrikalarda bulunmaktadır.

Hava filtrelerinin kullanılması da başka bir yöntemdir. Yüksek standartlı, verimli hava filtreleri kullanılarak mikrobiyal kontaminasyon önlenir. Optimum havalandırma sağlanarak yoğunlaşma engellenmeli yeterli hava sirkülasyonu sağlanmalıdır. Hava filtrasyon sistemlerinde; ilki kaba parçaları tutma, ikincisi uçan haşereleri tutma, üçüncüsü küçük parçacıkları tutma dördüncüsü havayı emme şeklinde olan iki ya da daha fazla filtre montelenerek kullanılabilir. Kullanılan bu filtrelerin periyodik olarak bakımı ve temizliği ihmal edilmemelidir. Bakım sırasında filtrelerde biriken toz vb. birikintilerin etrafa yayılmaması için fanlar mutlaka kapatılmalıdır.

Gıda işletmelerinde çalışan personelin konuşması, aksırma, öksürme ve burun silme gibi davranışları da mikroorganizmaların yayılmasında önemli bir risk faktörüdür. Bu nedenle personelin, hijyen

kurallarına uyması özellikle maske, iş elbisesi, bone ve eldivenleri dikkatli ve uygun bir şekilde kullanması gerekir. Böylece üretim alanındaki havaya mikroorganizmaların bulaşması önemli ölçüde azalmış olur. Çünkü kapalı bir ortamdaki mikrobiyal yük insan sayısına, aktivitelerine ve havanın yer değiştirme hızına bağlı olarak da değişir.

Sık açılan kapılar ve mal giriş çıkış depolarının kapıları, yükleme rampaları ve soğuk hava depo girişleri gibi sürekli hareket hâlinde olan kapı ve pencerelerde hava perdeleri kullanılır. Hava perdeleri, dış ortamdaki olumsuz özellikteki havanın (sıcak, soğuk, kirli hava, nem, toz, haşere) iç ortama girmesini belirli hızda hava üfleyerek perdeleyen cihazlardır. Böylece iç ortamda bulunan iklimlendirilmiş havanın kalitesi korunmuş olur.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A) Aşağıdaki cümlelerin başına yargılar doğru ise "D" yanlış ise "Y" yazınız.

1. ( ) İçme ve kullanma sularında insan sağlığını olumsuz yönde etkileyebilecek fiziksel, kimyasal ve bakteriolojik kirliliklerin bulunması istenmez.

2. ( ) Şüphe duyulan suyun bileşimi belirlenmeden duyusal test yapılması doğru değildir.

3. ( ) Kaynak sularında amonyak varlığı istenen bir durumdur.

4. ( ) Sulardaki geçici sertlik kaynatmayla giderilemez.

5. ( ) Sert suların ısıtıldığı yüzeylerde artan kireçlenme, yalıtkanlığa sebep olur ve elektrik tüketimini artırır.

6. ( ) Kullanma sularının arıtılmasına gerek yoktur.

7. ( ) Flokülasyon suyun kokusunun giderilmesinde kullanılan bir yöntemdir.

8. ( ) Suyun dezenfeksiyonu sadece kimyasal yöntemler kullanılarak yapılabilir.

9. ( ) Sterilizasyon işleminde sporlar dahil tüm canlı mikroorganizmalar yok edilir.

10. ( ) Hava bakterilerin yaşamlarını sürdürüp çoğalmalarına elverişli bir ortamdır.

11. ( ) Gıda işletmelerinde doğal havalandırmada kontaminasyon riski yüksektir.

12. ( ) İşletmelerde fanlı sistemlerin taze hava elde edilmesinde kullanılması, mikrobiyal kontaminasyon açısından tercih edilmemelidir.

13. ( ) Havadaki mikrobiyal yükü kontrol altına alabilmenin en önemli yollarından biri de hava hareketinin kirli alanlardan temiz alanlara doğru olmasıdır.

14. ( ) Gıda işletmelerinde çalışan personelin konuşması, aksırması, öksürmesi ve burun silmesi mikroorganizmaların yayılmasında çok önemli bir risk faktörüdür.

15. ( ) Güçlendirilmiş hava, içerdeki havanın emilip dışarı atılması ya da dışardaki havanın içeri üflenmesiyle yapılan havalandırmadır.

B) Aşağıda boş bırakılan yerleri verilen bilgilere uygun şekilde doldurunuz.

1. İnsan vücudundaki suyun ..... kaybedildiğinde ölümle sonuçlanır.

2. Fizyolojik olarak yeterince su alınmaması hâlinde vücudun su kaybetmesi olayına..... denir.

3. Dünyamızdaki sular .....denizlerde, ...kutuplarda,.....toprakta bulunur.

4. Gıda işletmelerinde kullanılan su..... nitelikte olmalıdır.

5. İçme ve kullanma sularının pH değeri ..... veya .....olmalıdır.

6. Sularda nitrit bulunması ..... göstergesi olarak kabul edilir.

7. Genel olarak sulardaki sertlik topraktan suya geçerek çözünen.....ve .....tuzlarından ileri gelir.

8. Bikarbonatlardan oluşan suların kaynatılması ile yahut aktif kireç ilavesi ile karbonat şeklinde çöktürülerek uzaklaştırılabilen sertliğe .....denir.

9. Ülkemizde .....derecesi kullanılmaktadır.

10. Geçici sertliği ..... fazla olan suların ısıtılmayla, içeriğindeki bikarbonatlar, karbonat hâlinde çökerek kazan ve borularda önce çökelti daha sonraki süreçte tabaka oluşturur.

11. İçme ve kullanma sularında asla .....bakteri bulunmamalıdır.

12. Farklı iyon konsantrasyonuna sahip olan ve aralarında yarı geçirgen bir membran bulunan iki çözeltinin iyon konsantrasyonlarının dengelemesi olayına ..... denir.

13. Su ile yayılan salgınlara ..... denir.

14. ....., ..., ... ve ..... su ile yayılan bu hastalıkların başlıcalarıdır.

15. ....., ... ve ..... genellikle havadaki bakterilerin kaynağıdır.

5

ÖĞRENME BİRİMİ

GIDA ENDÜSTRİSİNDE KALİTE YÖNETİM SİSTEMLERİ

TEMEL KAVRAMLAR

- Gıda güvenliği
- Kalite
- Kalite kontrol
- Standart
- Standardizasyon
- ISO
- TSE
- HACCP
- Kritik kontrol noktası

Bu öğrenme biriminde;

- Uluslararası yönetim sistemlerini ayırt etmeyi,
- Ulusal yönetim sistemlerini ayırt etmeyi

öğreneceksiniz.

5. ÖĞRENME BİRİMİ

GIDA ENDÜSTRİSİNDE KALİTE YÖNETİM SİSTEMLERİ

KONULAR

1. ULUSLARARASI KALİTE YÖNETİM SİSTEMLERİ
2. ULUSAL KALİTE YÖNETİM SİSTEMLERİ

HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

1. Çevrenizdeki gıda işletmelerini ziyaret ederek bu işletmelerin üretimde gıda güvenliğini nasıl sağladıklarını öğreniniz.
2. Kalite güvenlik sistemlerinin hem üreticiye hem de tüketiciye olan faydasını araştırınız.
3. Marketten sürekli aldığınız aynı marka yoğurdun her seferinde farklı tat, lezzet ve kıvamda olmasını nasıl değerlendirirsiniz? Bu durumda tutumunuz ne olur?

5.1. ULUSLARARASI KALİTE YÖNETİM SİSTEMLERİ

Günümüzde nüfusun hızla artmasıyla birlikte değişen sanayileşme ve yaşam standartları, artan seyahat olanakları vb. sebepler dışarıda yemek yeme alışkanlığını artırmış ve toplumun beslenme anlayışını değiştirmiştir. Tüketiciler eskisine oranla hazır gıdalara daha çok yönelmiş ve çok çeşitli ürünlere iyi kalitede ve uygun fiyatla ulaşmak istemiştir. Bu durum çeşitli gıda maddeleri üreten ve hazırlayan gıda sektörünü geliştirmektedir. Böylece tüketiciyi hem sağlık yönünden hem de ekonomik yönden koruyabilmek için gıda güvenliği önemli hâle gelmiştir (Şekil 5.1). Dünya Sağlık Örgütü **(WHO)**, Gıda Tarım Örgütü **(FAO)** ve Uzmanlar Komisyonu **(CAC)** [Codex Alimentaryus Commission (Kodeks Alimetarius)] **gıda güvenliğini**; "sağlıklı ve kusursuz gıda üretimini sağlamak amacıyla gıdaların üretim, işleme, muhafaza, taşıma ve dağıtım aşamalarında gerekli kurallara uyulması ve önlemlerin alınmasıdır." şeklinde tanımlamışlardır.

Şekil 5.1: *Gıda kalitesi, sağlıklı gıda kalitesi ve güvenliği arasındaki ilişki*

Günümüzdeki toplumlar, gıdanın güvenliği ve kalitesi yanında biyoendüstriyel ürünlerin olumsuz etkilerine karşı da kaygı duymaktadırlar. Neredeyse her gün televizyonda, gazetelerde ve sosyal medyada gıda terörü olarak çıkan haberlerle de bu kaygı gün geçtikçe artmaktadır. Günümüzde modern teknolojiler kullanılıp kalite kontrol programları uygulanarak güvenli gıdalar üretilmesine rağmen yine de tüketicilerin gıdalara olan güveninde azalma görülmektedir. Bu nedenle devlet yöneticileri ve sanayiciler,

tüketicilerin bu kaygılarını giderebilmek amacıyla gıda güvenliği ile ilgili düzenlemelerini risk azaltmaya yönelik standartlardansa daha kompleks ve özel standartlara yönelik yapmaya çalışmışlardır.

Kaliteli üretim, yönetim ve kalite oluşumunun güvence altına alınması için oluşturulmuş sistematik kurallara **Kalite Yönetim Sistemleri** denir.

Kalite Güvencesi, üretimden dağıtıma kadar hatta daha sonraki süreçte kalitenin belirlenerek güvence altına alınması demektir. **Kalite Güvence Sistemi** ise mal veya hizmetin müşterinin kalite isteklerine göre üretilebilmesi için yapılması ve kesinlikle uyulması gereken iş ve işlemlerin önceden sistemli bir şekilde planlanıp uygulanmasıdır.

5.1.1. Kalite Kavramı

Şekil 5.2: *Kalite anlayışının gelişimi*

Çağımızda insanlar hemen hemen her alanda kalite arayışı içindedir. Kalite ile ilgili tarihsel kayıtların kökleri, MÖ 2100 yıllarına kadar uzansa da kavram olarak konuşulmaya başlanması 19. yüzyıla dayanır. Kalite sözcüğü "nasıl oluştuğu" anlamına gelen Latince "qualis" sözcüğünden gelir. **Kalite** genel olarak bir ürün veya hizmetin belirlenen ihtiyaçları karşılamasına dayanan özelliklerin tümüdür.

Kaliteyi görsel özelliklere dayanarak değerlendirmek doğru değildir. Görünüşü çok hoş ve çekici bir gıdanın içinde sağlığa zararlı maddeler olabilir. Bu nedenle en doğru değerlendirme, yapılan kontrol analiz sonuçlarına göre olur.

Kalite Yönetim Sistemi; işletmelerdeki girdilerin çıktılara dönüştürülmesi için mevcut tüm süreçlerde, müşteriyi memnun edecek kalite çalışmalarının plan dâhilinde uygulanmasıdır. Temel amacı işletmelerdeki üretim süreçlerini iyileştirerek kalite ve verimliliği artırmaktır.

Kalite kavramının geldiği en son aşamayı gösteren yönetim modeli **Toplam Kalite Yönetimi**'dir (TKY) (Şekil 5.2). TKY, hayatın her alanında kaliteyi hedefleyen bir yönetim felsefesi olup müşteri mutluluğunu hedefleyen müşteri odaklı bir yaklaşımdır. Ayrıca TKY, insanı hem yönetimin hem de her işin merkezine alarak çalışan ve tüketici olarak insana önem veren bir yönetim modelidir.

TKY sistemi; kusurlu üretime sebep olabilecek faktörleri kaynağında tespit etmeye, kusurun ortaya çıkmasına, ortaya çıksa bile tekrarını önlemeye yönelik faaliyetler bütündür.

HATALAR GELİŞMEK İÇİN BİR HAZİNEDİR.

Kalite, ölçülebilecek özelliklerle tanımlanabilen somut bir kavramdır. Bu nedenle kalite denilince akla kontrol gelmelidir. Yani kalite, müşterinin beklentisine ve şartnameye uygun olmalıdır.

Kalite için söylenebilecek kavramlar arasında en önemlisi de sürekli iyileştirmedir. Sürekli iyileştirme kavramı ilk kez W. Edwards Deming (Edvard Döming) tarafından ortaya konulmuştur. Deming bu yaklaşımını PUKO döngüsü ile anlaşılır hâle getirmiştir (Şekil 5.3).

Şekil 5.3: *PUKÖ Döngüsü*

P (Planla) : Ne nasıl iyileştirilir?

U (Uygula) : Planlananı gerçekleştir.

K (Kontrol Et) : Elde edilen sonuçları planlanan ile karşılaştır.

Ö (Önlem Al) : Sonuçları standardize et.

5.1.2. Standart ve Standardizasyon

ISO (Uluslararası Standardizasyon Organizasyonu) tarafından yapılan tanımlamalar şöyledir:

Standart: İmalatta, anlayışta ölçme ve deneylerde bir örneklik sağlama işlemidir. Diğer bir tanımla çalışma sonucu ortaya çıkan belge veya esere denir.

Standardizasyon: Belli bir faaliyetle ilgili olarak ekonomik fayda sağlamak üzere bütün ilgili tarafların yardımı ve işbirliği ile belirli kurallar koyma ve bu kuralları uygulama işlemidir.

Standardizasyon uygulamalarında temel doküman standartlardır. Standardizasyon işleminde öncelikli hedef can ve mal güvenliğidir. Standartlar; üretilen ürünlerin bir örnek, kaliteli, kullanım amacına uygun özellikte ekonomik üretilmesini öngören, bilim ve teknolojinin ışığında deneysel çalışmaların kesin sonuçlarını esas alan doğruluğu ispatlanmış dokümanlardır. Standardizasyon uygulamalarında aynı zamanda kalitenin alt sınırı belirlenip belirlenen bu düzeyin altında mal ve hizmet üretimine izin verilmemektedir.

Standartlar; üreticiler, müşteriler, devlet, belgelendirme kuruluşları, laboratuvarlar tarafından kullanılır. Ürünlerin üretimi ve tüketimi esnasında yapılan denetimlerde standartlar esas alınır. Bu nedenle standartlar ticaret hayatını, toplum sağlığını ve kaliteli ürün güvencesini doğrudan etkilemektedir.

5.1.2.1. ISO Standartları

ISO, adını "eşit" anlamına gelen Yunanca "isos" sözcüğünden alır. ISO ürün, hizmet ve sistemler için çeşitli standartlar oluşturan, yayınlayan Uluslararası Standart Organizasyonunun kısaltmasıdır (Görsel 5.1). ISO, standardizasyon için 23 Şubat 1947 yılında Cenevre'de kurulmuş uluslararası bir örgüttür. 162 ulusal üyesi bulunan bağımsız, uluslararası bir kuruluştur. ISO standartları kalite için rehber niteliğindedir. Türk Standartları Enstitüsü, ISO'nun üyesi ve Türkiye'deki tek temsilcisidir. Türkiye 1955 yılında tam üye olmuştur.

Standartlar, her ülkede standart hazırlamada yetkilendirilmiş kuruluşlar tarafından hazırlanır. Ülkemizde standart hazırlama yetkisi **TSE**'ye **(Türk Standartları Enstitüsü)** verilmiştir. Gelişen dünyada ülkeler arası ticaretin artmasıyla birlikte aynı ürün için farklı standartların olması sorunlara yol açacağından standartların ortak olması yönünde çalışmalar başlatılmıştır. Böylece birçok ülkenin standart hazırlama kuruluşu bir araya gelerek ISO'yu kurmuştur.

ISO 9000: Uluslararası kalite yönetimi ve kalite güvencesi standart bütününü **ISO 9000** standart serisi oluşturur. **ISO 9000** en önemli kalite yönetim sistemidir. **ISO 9000 serileri**, bir firmanın kalite sistemini geliştirmesini, belgelemesini ve çalıştırılmasını ister. Temel amacı müşteri gereksinimlerini karşılamaktır. **ISO 9000**, satın alma işleminden ürün dağıtımına kadar geçen süreçte sorumlulukların tamamının tüm işletme çalışanları tarafından paylaşıldığı bir sistemdir. **ISO 9000** sadece mamule ait standartlar serisi değildir. **ISO 9000** mamulden üretime kadar üretimin nasıl yapılacağını, hangi şartların sağlanacağını ve kontrollerin nasıl yapılacağını detaylandıran kapsamlı bir sistemdir. Bu sistem sınırlayıcı olmadığından firmaya ihtiyaçlarına en uygun çalışmayı yapabilmeleri için imkân sağlar. Bu belge mamule değil firmaya verilir. **ISO 9000** sertifikasına sahip olmak etkili bir kalite yönetim sisteminin varlığını gösterir. Avrupa Birliği'ndeki birçok ülke bu belgeyi zorunlu kılmaktadır. Ülkemiz ekonomisi açısından da dünya standartlarını yakalayabilmek için bu belge gereklidir. **ISO 9001, 9002, 9003** tek bir standart altında toplanarak **ISO 9001** adını almıştır.

Görsel 5.1: *ISO standartları amblemi*

Uygulamalar sırasında zaman içinde karşılaşılan aksaklıklara ve teknolojik gelişmelere bağlı olarak standartlarda düzenlemeler (revizyon) ve güncellemeler yapılabilmektedir.

ISO 9001: Bu standart; bir ürünün tasarımı, geliştirilmesi, üretilmesi, tesisin kurulup çalıştırılması, servis işlemlerine kadar ki süreçte tüm hususları ile firmalar için hizmette kalite yönetimi ve kalite güvencesinin sağlanması ile ilgili standarttır.

Teknoloji ve iletişim alanındaki büyük gelişmeler toplumları kıyasıya bir rekabete ve ekono-

mik bir yarışa itmiştir. Rekabetin iyice arttığı günümüzde işletmeler, güçlü olarak varlıklarını sürdürebilmek için tüm sektörlerde müşteri ihtiyaç ve isteklerine uygun mal ve hizmet üretimini gerçekleştirmek ister. Bu da ancak kuruluşlarda tasarım aşamasından başlayarak üretim, pazarlama ve satış sonrası hizmetlere kadar tüm aşamaları kapsayan ve sürekli gelişmeyi hedefleyen Kalite Yönetim Sistemi'nin uygulanmasıyla sağlanır. Sürekli gelişmek için ISO 9001 şarttır.

İşletmeler bu belgeye sahip olduklarında kalite anlayışının gelişmesine bağlı olarak ürün ve hizmet kalitesi de gelişeceğinden kayıplar azalacak, çalışanların memnuniyetleri artacak ve mevcut tehlikeler önceden tespit edileceğinden bu durum rekabet gücünü artıracaktır.

ISO 14000: Çevre Yönetim Sistemi; her türlü üretim sektöründe, ürünün ilk aşamasından tüketiciye sunulmasına kadar geçen her adımda çevresel etkilerin dikkate alınarak üretimin gerçekleştirilmesini sağlayan sistematik bir yaklaşımdır. Temel amacı doğal kaynak kullanımının azaltılması ve toprağa, suya, havaya verilen zararların minimize edilmesidir. Burada amaç kuruluşun çevreye olan etkilerini her zaman pozitif yönde azaltmak için iyileştirmeler yapmaktır. Bu belgeye sahip olan işletmeler faaliyetlerinin çevreye olan etkilerini, önceden belirledikleri çevresel risklerin oluşturacağı olumsuzlukları kontrol altına alabilmektedir.

Günümüz insanı, bir yandan ihtiyaç ve beklentilerinin en üst seviyede karşılanmasını isterken bir yandan da yaşadığı çevrenin zarar görmesini istemez. Tükettiği ürünlerde de çevre dostu ürünleri tercih eder. Bu belgeye sahip olan işletmeler; çevreye zarar vermeyen ürünleri, ekipman ve sistemleri kullanarak sorumlu işletmecilik bilinciyle toplum sağlığı ve çevresel değerlerin korunmasına katkı sunmaktadır.

OHSAS 18001: İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi'dir. BSI (İngiliz Standartlar Enstitüsü) tarafından çıkarılmış bir standarttır. 2001 tarihinde **TSE** tarafından kabul edilmiş ve TS 18001 olarak adlandırılmıştır.

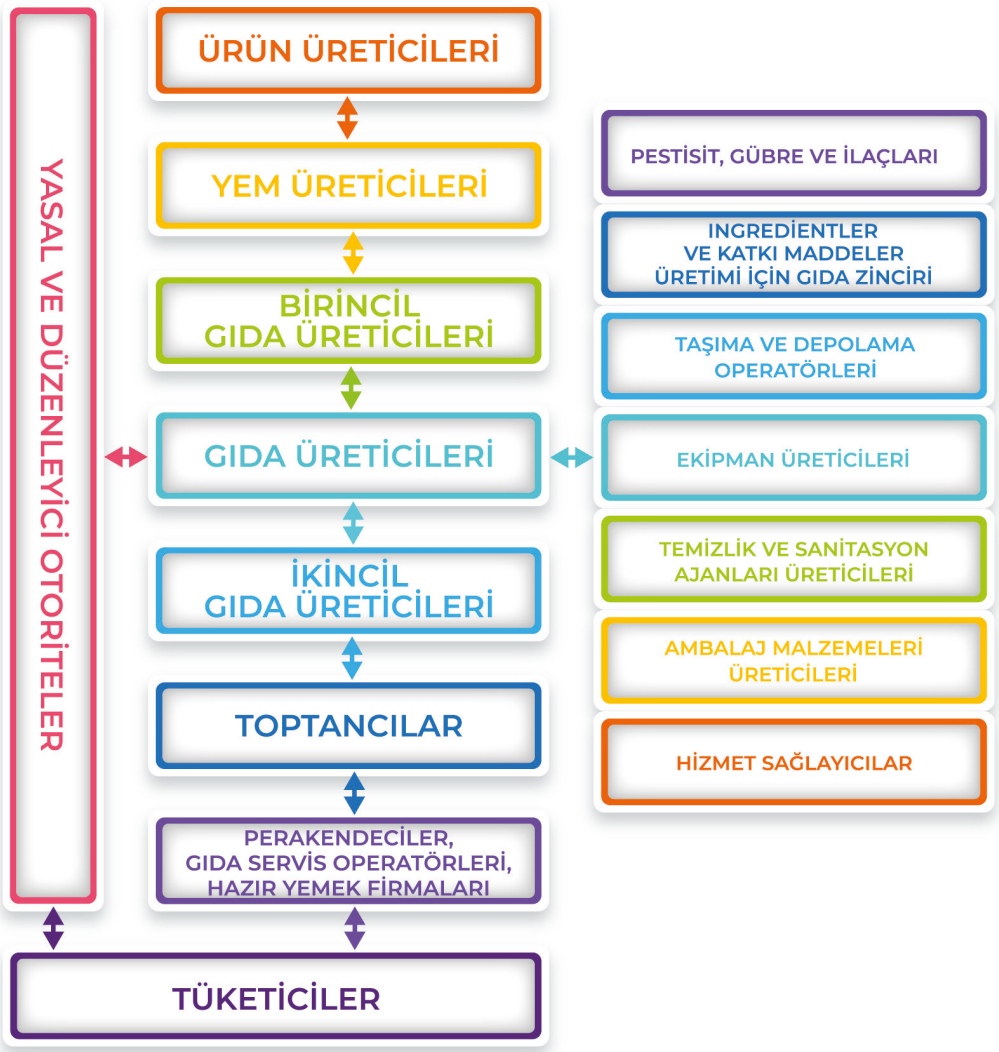
OHSAS 18001, kuruluşların ürün ve hizmetlerinin güvenliğinden çok çalışanın sağlığına ve iş güvenliğine yönelik sağlık riskleri ile ilgili alınması gereken koşulları içeren uluslararası bir standarttır

ISO 22000: ISO 22000 Gıda Güvenliği Yönetim Sistemi adıyla dünya genelinde güvenli gıda zincirini oluşturmak ve bu sistemin ilkelerini açıklamak amacıyla 1 Eylül 2005 tarihinde yayımlanmış yönetim sistemi standardıdır. Uluslararası bir standart olan ISO 22000, üreticiler, tedarikçiler, tüketiciler, meşru (yasal) otoriteler, kullanıcılar ve bütün bağlantılı birimler arasındaki iletişim sayesinde gıdanın her aşamada izlenebilirliğini hedef almıştır. ISO 22000'de Codex Alimentarius tarafından yayımlanan genel gıda hijyen kuralları ile sektöre özgü iyi üretim uygulamalarına atıf yapılmaktadır.

Codex Alimentarius, 1960'ta İtalya'nın başkenti Roma'da Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) ve Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından ortak oluşturulmuştur. Amacı gıda maddelerinde asgari kalite ve hijyen kriterlerini sağlamak ve böylece uluslararası ticareti kolaylaştırmaktır.

Bu standart, gıdayı kullanan tüketicinin gıda kaynaklı tehlikelerle karşı karşıya gelmemesi için oluşturulmuştur. Gıda güvenliğini tehdit eden etmenler, gıda zincirinin herhangi bir aşamasında ortaya çıkabilir. Bu sebeple gıda zincirinin her aşamasında etkili bir kontrol çok önemlidir. Gıda güvenliği, gıda zincirinde yer alan tüm birimlerin katılımıyla sağlanır.

ISO 22000 standardı, gıda zincirinde herhangi bir şekilde yer alıp sistemi uygulamak isteyen ve güvenli gıda üretimi yapan her kuruluşta uygulanabilir (Şekil 5.4). Bu standart sadece gıda üretim sektörünü değil bu sektöre temizlik ekipmanı sağlayan kuruluşları ve kullanılan yerler itibarıyla temizlik işletmelerini de kapsar.



Şekil 5.4: *Gıda zincirinde iletişim örneği(1)*

ISO 22000'in başlıca faydaları şunlardır:

- Tüm gıda zincirinde ve bu zincirin her aşamasında kullanılabilmesi
- Uluslararası bir standart olması nedeniyle ihracatı kolaylaştırması
- Güvenilir gıda üretimi ile tüketici taleplerinin karşılanması
- Gıda kaynaklı zehirlenmelerin ve ölüm riskinin minimize edilmesi
- Gıda bozulmaları ve kayıpların azalması buna bağlı olarak zaman, para ve iş gücünden kazanç sağlanması
- Daha etkin planlı gıda güvenliği kontrolünün sağlanması
- Müşteri memnuniyeti ve güveninin artması

(1)BAŞOĞLU Fikri,Gıda Kontrolünün Esasları ve Gıda Güvenliği Yönetim Sistemleri, 2016 s.205

- Marka, kurum imajının güçlenerek rakiplerden daha avantajlı duruma geçilmesi
- Yeni pazar, yeni müşteri kazanılması
- Yönetime kritik bilgilerin verilebilmesi nedeniyle karar verme sürecinin kolaylaşması
- Profesyonel bir örgütlenmenin oluşturulması
- Yasalara uyumun sağlanması
- Resmi denetimlerde karşılaşılabilecek sorunların en aza düşürülmesi
- FAO/WHO tarafından onay görmüş güvenilir bir sistem olması
- Geleneksel kontrollerden daha etkili olması
- ISO 22000'in Codex Alimentarius tarafından yayınlanan genel gıda hijyen kuralları ile sektöre özgü iyi üretim uygulamalarına atıf yapılması
- Tehlikelerin değerlendirilmesinde önceden risk analizi yapılması, tehlikelerin ön koşul programları ve KKN (Kritik Kontrol Noktaları) kontrolünün istenmesi
- Ön gereksinim programlarının sistematik olarak yönetiminin sağlanması
- İşlem kontrolünün dokümanlarla kanıtlanmasına imkân vermesi
- Çalışan personelin hijyen, sanitasyon ve gıda güvenliği konusunda bilinçlenmesi
- Çalışan personelin iş verimliliğinin ve memnuniyetinin artırılması
- Çalışma ortamının iyileştirilmesi

Gıda Güvenliği Kalite Sistemleri; gıdaların üretim, işleme, ambalajlama, muhafaza, depolama ve tüketiciye ulaştırma aşamalarında ürünün özelliklerini koruyan ve güvence altına alan sistematik yaklaşımlardır. Gıda güvenliğinde iyi uygulamalar sayesinde toplam kaliteye ulaşılır ve bu da sistemin temelini oluşturur.

Sağlığa uygun güvenli ve kaliteli gıda üretimi için dünyadaki var olan sistemler şunlardır:

ISO 22000 (Gıda Güvenliği Sistemi), **HACCP (**Tehlike Analizleri ve Kritik Kontrol Noktaları), **GMP** (İyi Üretim Uygulaması), **GHP** (İyi Hijyen Uygulamaları), **GAP** (İyi Tarım Uygulamaları), **GVP** (İyi Veterinerlik Uygulamaları), **ISO 9000** (Kalite Güvence Sistemi), **ISO 14000** (Çevre Yönetim Sistemi), **OHSAS 18001** (İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Standardı), **SA8000** (Sosyal Sorumluluk Standardı) (Şekil 5.5).

Şekil 5.5: *Zorunlu ve isteğe bağlı gıda güvenliği ve kalite yönetim sistemleri (²)*

(²)TAYAR Mustafa, KILIÇ Velaaddin, Gıda Endüstrisinde Hijyen ve Sanitasyon 2016, s.496

5.1.3. Ön Gereksinim Programları (GMP ve GHP)

Ön Gereksinim Programı, gerekli hijyen ve sanitasyonu sağlayarak uygun bir üretim yapmak, son ürünün sağlıklı ve güvenilir şekilde hazırlanmasını sağlamak için gerekli şartlar ve uygulamalardır. Bu uygulamalar, günümüzde **ISO 22000** Gıda Güvenliği Yönetim Sistemi'nin temelini oluşturur.

5.1.3.1. İyi Üretim Uygulamaları (GMP)

Dünya Sağlık Örgütü tarafından 1969 yılında her alanda güvenli ürün teminatının devamlılığını sağlamak amacıyla GMP ile ilgili kurallar konulmuştur. Bunlar ham maddeden başlayarak işleme, ürün geliştirme, üretim, ambalajlama, depolama ve dağıtım aşamalarında kesintiye uğramadan uygulanması gereken kurallardır. GMP, üretimde bir kalite yaklaşımıdır ve kılavuz niteliğindedir. Ayrıca tesislerin üretim yeri, çevresi, ham madde kalitesi, üretim süreci, alet, ekipman, personel ve ürünün güvenilirliğini tanımlayarak kontrol altına alır.

Bu kılavuz, gıda kuruluşlarının sağlığa uygun ürünler üretilmesinde gerekli ortam koşullarını ve yapılması gereken uygulamaları anlatmaktadır. Bu uygulamada GMP şartlarıyla beraber HACCP sistemi konu edilerek kuruluşların bunu uygulamaları istenmiştir. Süreç içinde çeşitli düzenlemelerden geçmiştir. GMP'de öncelikle ürün tanımlanır, elde edilecek ürünün nitelikleri ve kalitesi önceden belirlenerek hedef tespit edilir. Ürünün muhafazası ve dağıtımı, tüketiciye sunulması da dâhil olmak üzere ürünün tanımını takip eden tüm basamaklar her aşamada kontrol altına alınır (Şekil 5.6).

Şekil 5.6: *Gıda üretim süreçleri*[3]

[3]TAYAR Mustafa, KILIÇ Velaaddin, Gıda Endüstrisinde Hijyen ve Sanitasyon 2016,s.500

İyi Üretim Uygulamaları, "Hiçbir şey tesadüfe bırakılmaz." ilkesini prensip edinmiştir.

5.1.3.2. İyi Hijyen Uygulamaları (GHP)

GHP, İyi Hijyen Uygulamaları olarak bilinmektedir. Tüketicilere güvenli gıda sağlamak ve gıdaların kirlenmesini önlemek için bir dizi gerekliliktir. Gıda kaynaklı hastalıklar, uygunsuz uygulamalar nedeniyle meydana gelen kontaminasyondan kaynaklanabilir. İyi Hijyen Uygulamaları; işletme, ham madde, alet, ekipman ve personel hijyeni ile temizlik ve dezenfeksiyon talimatlarını da kapsar. Yani GHP'nin amacı ham maddenin muayenesinin yapılarak üretime kadar mikrobiyal kontaminasyonu önlemek aynı zamanda alet ekipman, işletme ve personel hijyenini gerçekleştirerek korumayı sağlamaktır.

Çalışan personelin kontaminasyonda önemli rol oynaması sebebiyle GHP'de personelin eğitimlerle bilinçlendirilmesi gerekir (Şekil 5.7).

Şekil 5.7: *İyi üretim uygulamaları sırasında dikkat edilecek noktalar(4)*

5.1.4. HACCP

HACCP (Hasip), ingilizce [**H**azard **A**nalysis and **C**ritical **C**ontrol **P**oints (Hezırd Enalaysis end Kırıtikıl Kontrol Points)] terimlerinin ilk harflerinden oluşan bir kavramdır ve gıda güvenliği ile eş anlamda kullanılır. Toplam gıda sisteminin hasattan tüketime kadar gıda kaynaklı hastalık riskini azaltmak ve izlenmesi için çerçeve sağlayan bir sistemdir. Bu sistem, olası sorunları ortaya çıkmadan önce tanımlamak ve kontrol etmek için tasarlanmıştır.

HACCP, Türkçe "Tehlike Analizleri ve Kritik Kontrol Noktaları" anlamına gelir. Özel olarak geliştirilmiş, dünya çapında başarısı kanıtlanmış gıda güvenliği ve risk yönetim sistemidir.

Gıdanın formül ve üretim yöntemine göre düzenlenmiş koruyucu önlemleri içeren bir sistemdir. Gıda güvenliğinin sağlanmasında en çok kabul gören ve işletme düzeyinde uygulanan sistemler-

4)TAYAR Mustafa,KILIÇ Velaaddin, Gıda Endü

den biridir. HACCP sisteminin amacı sorunları gidermek değil bu sorunların ortaya çıkmasını önlemektir. HACCP sisteminin yasal olarak uygulanma zorunluluğu vardır fakat belgelendirme zorunluluğu yoktur.

HACCP uygulamasında kullanılan doküman ve kayıtlar belge olarak yeterlidir. Eğer kuruluşta ISO 9000 sistemi varsa HACCP bu sisteme bağlanmak zorundadır. Uluslararası HACCP standartlarına göre bu sistem akredite olmuş belgelendirme firmaları aracılığı ile belgelendirilebilir (Görsel 5.2).

Görsel 5.2: *HACCP sisteminin açılımı*

5.1.4.1. HACCP Sisteminin Tarihçesi

1960'lı yıllarda temelleri atılan bu sistem, Amerika'da Phillsbury firması ile Amerikan Havacılık ve Uzay Dairesi (NASA) tarafından astronotlara güvenli gıda üretmekte kullanılmıştır. Bu çalışmaların başlatılmasındaki en büyük neden geleneksel yöntemlerin ve son ürüne dayalı kontrollerin uzay çalışmaları için yeterli olmamasıdır. Çünkü geleneksel kalite kontrol yöntemleriyle üst seviyede ürün güvenliği sağlanamamakta ve bu yöntemler yüksek maliyete neden olmaktaydı. Bu sebeple astronotlar için %100 güvenilir gıda üretilmesi hedeflendi. HACCP kavramı böylelikle ilk defa 1973 yılında NASA ve Phillsbury firmasının astronotlar için gıda üretiminde 'sıfır hata' öngörüsünden ortaya çıkmıştır.

Dünya Sağlık Örgütü ve Codex Alimentarius da HACCP prensiplerini yayımlamıştır. HACCP gıda endüstrisinde ABD ve Avrupa 'da yaygın olarak kullanılmaktadır.

5.1.4.2. HACCP Sisteminin Yararları

- HACCP sisteminde temel amaç tehlikeleri önceden belirleyerek riskleri kontrol altına almaktır.
- HACCP sisteminde işletmede sistematik bir çalışma vardır ve bilimsel yöntemleri kullanan gerekli eğitimi almış elemanlar görev yapmaktadır.
- HACCP sistemi riskleri minimuma indiren, kayıpları azaltıcı ve kusurları önleyici, uluslar arası kabul görmüş, diğer kalite yönetim sistemleriyle uyumlu, onları tamamlayıcı ve en önemlisi doğrudan besin güvenliği sistemi için geliştirilmiş bir programdır.
- Dünya Sağlık Örgütü içinde yer alan Codex Alimentarius Komisyonu tarafından HACCP sisteminin prensipleri geliştirilmiştir.
- HACCP sisteminde faaliyetlerin tüm aşamalarında tehlike ve risk analizi yapılır ve tehlikeler oluşmadan önlemler alınır.

- Bu sistem son üründe meydana gelebilecek geri dönüşümü mümkün olan / olmayan tüm olumsuzluklar sonucu doğabilecek tehlikeleri engelleyen koruyucu önlemleri baştan almayı ilke edinmiştir.
- Gıdaların üretilmesinde insan sağlığını etkileyecek hataları önceden öngörerek önleyici faaliyetleri geliştirir. Yani, fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik tehlikelerin oluşumunu önceden belirleyerek güvenli, kaliteli ve ekonomik ürünlerin üretilmesini sağlar.
- HACCP sistemi gıdada sadece mikrobiyal kalitenin değil aynı zamanda fiziksel, kimyasal ve organoleptik duyusal kalitenin belirlenmesi ve iyileştirilmesinde de önemlidir.
- Bu sistem sadece gıda üretimi yapan gıda endüstrinde değil, hastanelerde ve gıda servisindeki işletmelerde de benzer güvenler sağlar.
- HACCP, tehlikeleri kabul edilebilirlik düzeyine indirerek gıda güvencesi sağlayan bir sistemdir.
- Bu sistem; denetleme, salgın hastalıklar ve gıda kaynaklı hastalıkların risk değerlendirmesi sonucunda elde edilen bilgilerle bağlantı kurar.
- İşletmenin bu sistemi kullanıyor olması yasal mevzuatla uyum içinde olduğunun göster gesidir.
- Uluslararası ticarette kolaylık sağlar.
- HACCP sistemi yapılan işlem kontrollerinin belgelerle kanıtlanmasına imkân verir.
- İşletmede servis ve hizmet aşamalarında kalite güvencesi sağlaması da ekonomik açıdan avantajları arasındadır.
- HACCP ilkeleri ve uygulamalarının sürekli değişime ve gelişime açık dinamik bir sistem olması kullanıcılar açısından kolaylık sağlar.
- Ürün işleme sürecinde önleyici tedbirlerle kayıplar önlenmekte maliyetler düşürülerek kaynak kullanımı azaltılmaktadır.
- HACCP sistemini, ekonomik açıdan da uygun olduğu için işletmelere avantaj sağlar. Bu durum gerek gıda sektörü gerekse hükümetler ve tüketiciler için fayda sağlar.
- Bu sistem aynı zamanda gıda üretim sürecinde risk etmenlerini önceden belirleyerek ekipman, donanım dizaynını ve işleme basamaklarını geliştirmeyi, bilimsel teknolojik olanaklardan faydalanarak arzu edilen hedefe yönelik teknikleri de içerir.
- Son üründen örnek almayı azalttığı gibi, yapılmakta olan laboratuvar analizlerinin de azaltılmasını ve uygulanan test sonuçlarının verimli ve etkin bir şekilde kullanılmasını sağlar.

5.1.4.3. HACCP Prensipleri

- Tehlike analizi risklerinin belirlenmesi
- KKN'nin (Kritik Kontrol Noktaları) belirlenmesi
- Kontrol kriterleri ve limitlerinin belirlenmesi
- İzleme ve kontrol sisteminin kurulması
- Düzeltici işlemlerin belirlenmesi
- İşlemin doğruluğu ve etkinliği prosedürünün belirlenmesi
- Kayıt ve dokümantasyon

5.1.4.4. Gıdalardaki Tehlikeler

HACCP sisteminde tehlikeler şu şekilde sınıflandırılabilir (Şekil 5.8).

Şekil 5.8: *Gıdalardaki tehlikeler*

Gıdalardaki tehlikeleri önceden belirlemek ve bu tehlikeler için önceden tedbirler almak HACCP siteminin temel prensibidir.

5.1.4.5. HACCP Prensiplerinin Uygulanması

5.1.4.5.1. Çalışma Kapsamının Belirlenmesi

Öncelikle faaliyetler, tek bir ürün ve işlem ile sınırlanmalı ve bunu gıda zincirinde hangi bölümün inceleyeceği belirlenmelidir. Ardından ortaya çıkabilecek fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik tehlikelerin tipi tespit edilmelidir.

5.1.4.5.2. HACCP Çalışma Ekibinin Oluşturulması

Ekip, takım lideri (koordinatör) ve üyelerden oluşur. Gerektiğinde dışarıdan mikrobiyolog, toksikoloji uzmanı gibi uzmanlar danışman olarak ekibe alınabilir. Bu ekip; konusunda uzman, yeterli bilgi ve donanıma sahip kişilerden oluşur. Ekip için önerilen sayı 6'dır. HACCP ekibi; ürün özellikleri ile ilgili fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik tehlikeleri bilen, alet, ekipman, hijyen ve sanitasyon, mikrobiyoloji ile gıda işleme teknolojisi alanında yeterli bilgi ve deneyime sahip uzman kişilerden oluşur. Üretim hakkında yeterli bilgiye sahip olmayan üst düzey yöneticiler ve yeni kişiler ekipte olmamalıdır. Küçük işletmelerde ekip daha az kişiden oluşabilir.

5.1.4.5.3. Ürünün Tanımlanması

Ürün; ürünü oluşturan ham maddelerin, içine girecek olan ve ürünle temasta bulunan malzemelerin fabrikaya girişinden tüketiciye ulaşıncaya kadar ki süreçte değişimler, işleme şartları, katkı maddeleri ve son ürün özellikleri olarak tanımlanmalıdır.

Ürünün tanımlanmasında dikkat edilecek hususlar şunlardır:

- Ürünün ismi ve genel özellikleri
- Nasıl kullanılacağı ve tüketim şekli
- Hitap ettiği müşteri grubu (yaş, cinsiyet, risk grubu gibi)
- Üretim metodu (Her bir proses ve ürün için bileşenler ve işleme metotları ayrıntılı olarak tanımlanmalıdır.)
- Ambalajlama ve ürünün özelliğine göre (dondurma vb.) dağıtım ve satış yerleri
- Depolama koşulları, raf ömrü ve üründeki uyarıcı işaretler

5.1.4.5.4. Ürünün Kullanım Alanlarının Belirlenmesi

Üretilen ürünü kullanacak tüketici grupları (hazır yemek firmaları, toptancılar, perakendeciler, şarküteriler veya normal tüketiciler) tespit edilir. Tüketici gruplarında hassas gruplar var ise bunlar belirlenir. Bu ürünler hassas tüketici gruplarına uygun değilse üründe değişiklik yapılır ya da etiket bilgileri ona göre düzenlenir.

5.1.4.5.5. Üretim Akış Şemasının Oluşturulması

Prosesin her aşamasını içeren basit, anlaşılır, şematik iş akışı belirlenir. Ham maddenin alımından başlayıp tüketime kadar geçen tüm sürede yeterli teknik bilgileri içermelidir. Akım şemasında kullanılan ham madde, ambalaj, katkılar vb. özellikleri, işletmenin ekipmanları ve dizaynı, işlem basamaklarının sırası, sıcaklık-zaman, temizlik dezenfeksiyon prosedürleri, personel kaynaklı hijyen sorunları, depolama ve dağıtma koşulları ve tüketicinin kullanımına yönelik talimatlar detaylı şekilde göz önünde bulundurulmalıdır.

5.1.4.5.6. Üretim Akış Şemasının Kontrolü

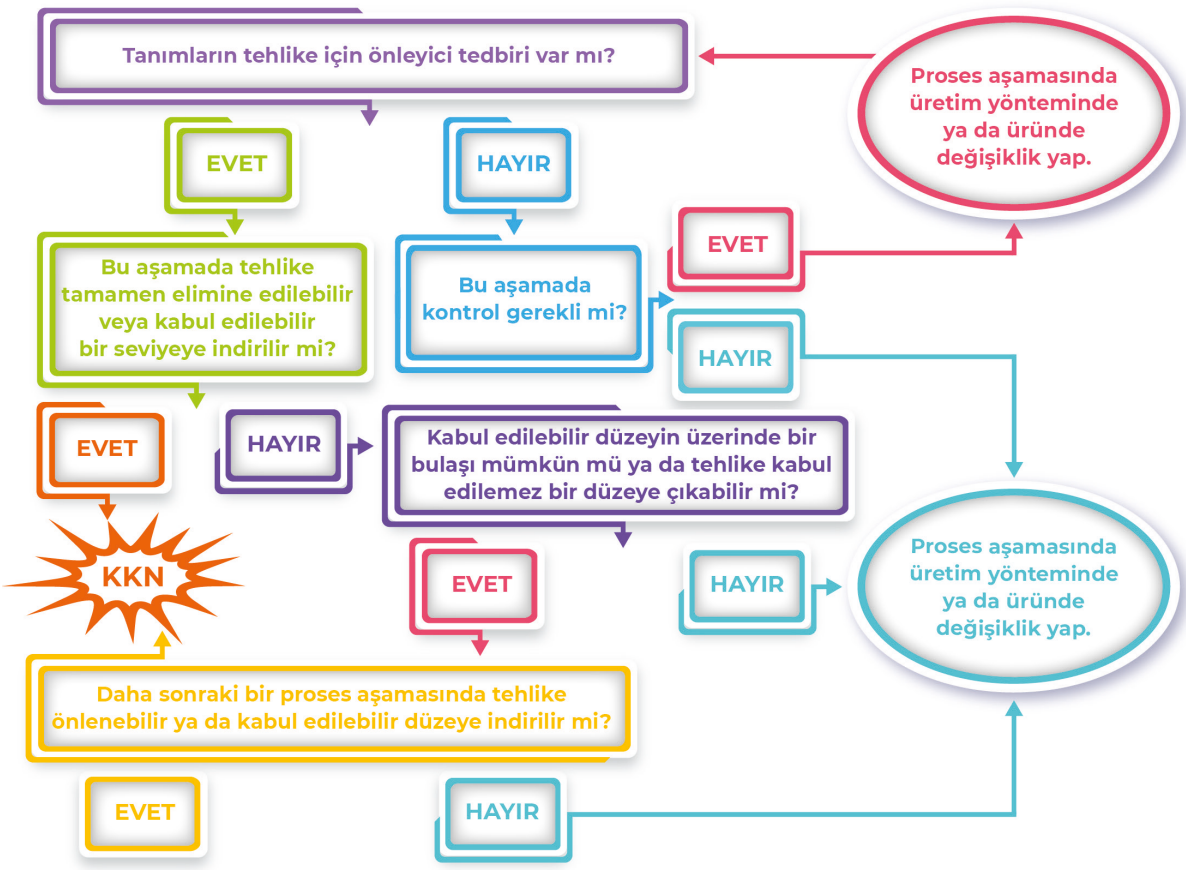
HACCP ekibince iş akış şemasının doğrulaması yapılmalı ve şema geçerli kılınmalıdır. Gerekiyorsa düzeltmeler yapılmalıdır.

5.1.4.5.7. Tehlike Analiz Risklerinin Belirlenmesi

Üretilen gıdanın tüketiminde insan sağlığına zarar verebilecek fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik etkenlere **tehlike** denir. **Risk** ise potansiyel tehlikenin ortaya çıkma olasılığının ve oluşturacağı sağlık tehlikesinin tahmin edilebilen boyutudur. Tehlike analizindeki amaç üretim sürecinde ortaya çıkan olası tehlikeleri önceden tespit ederek değerlendirip önlem almaktır. HACCP sisteminde tehlike analizlerinde üretilecek ürünün ham maddesi, diğer gıda bileşenleri, uygulanan işlemler ve diğer faktörler sınıflandırılmalıdır. Tehlike analizi yapılırken tehlikenin oluşma sıklığına, şiddetine ve sebep olduğu duruma göre tehlikenin önem seviyesi belirlenir.

5.1.4.5.8. Kritik Kontrol Noktalarının Belirlenmesi

Kritik Kontrol Noktası; tehlike analizi sonucu belirlenen tehlikelerin önlenip, ortadan kaldırılabileceği, kabul edilebilir seviyeye düşürülebildiği veya oluşumun engelleneceği işlem basamaklarına denir. KKN belirlemede **"KKN karar ağacı"** yöntemi kullanılır. Karar ağacı, gıdanın üretim sürecindeki bir noktada tanımlanmış bir tehlike için o noktanın kritik kontrol noktası olup olmadığını belirlemekte kullanılan soru dizisidir. Her bir işlem basamağına sorulan 4 sorunun cevabının "evet" ya da "hayır" olmasına göre karar verilir (Şekil 5.9).



Şekil 5.9: *HACCP karar ağacı*

5.1.4.5.9. Kontrol Kriterleri ve Sınırların Belirlenmesi

Gıda güvenliği için risk oluşturan etkenlerin önlenmesi, elimine edilmesi veya kabul edilebilir sınırlara düşürülmesi amacıyla KKN' de kontrol edilen tehlike ile kabul edilebilirlik ya da edilemezlik arasındaki eşik değerdir.

Kritik limit, kabul edilebilirliği kabul edilemezden ayıran minimum ya da maximum değerdir. Gıda güvenliğinin sağlanmasında bu limitlerin uygulanması çok önemlidir. Örneğin yeni sağılmış inek sütünün pH değeri 6,6-6,8 arasındadır. İşletmeye gelen sütün pH değeri 6,8'den fazla olursa mastisis (meme iltihabı) hastalığından ya da içine nötralize edici maddelerin katıldığından; pH değeri 6,5'ten küçükse de kolostrum (ağız sütü) ya da asitlik gelişimi olduğundan şüphe edilmelidir. Bu durum işletme için sorun oluşturur (Tablo 5.1).

Ele alınan tehlike için kritik durumun aşılması hâlinde (sapma) üretilen gıdanın güvenliği de tehlikeye girer.

Tablo 5.1: Bir Süt İşletmesinde Patojenlerin Eliminasyonu İçin Kritik Limit Örneği

TEHLİKE	KKN	KRİTİK LİMİT
Bakteriyel patojenler	Pastörizatör	71,6º C'de 15 saniye

5.1.4.5.10. İzleme ve Kontrol Sisteminin Kurulması

İzleme, her bir KKN noktasındaki yapılan işlem ve kontrollerin tehlikenin önlenmesinde etkili olup olmadığının gözlenmesi ve ölçülmesidir.

İzleme sistemi sıcaklık kayıt çizelgeleri gibi gözlem ve ölçümleri, izleme cihazlarını (pH metre, termometre vb.), kalibrasyon metotlarını ve bunlar ile ilgili prosedürü, kayıt ve talimatları içermelidir.

5.1.4.5.11. Düzeltici İşlemlerin Belirlenmesi

Üretimde işler arzu edildiği gibi gitmeyebilir. Herhangi bir aşamada KKN'de kritik limitte sapma meydana gelebilir. Düzeltici işlemlerin belirlenmesi aşaması, kritik limit aşıldığında sağlık için tehlikeli olası durumun önlenmesi için alınacak düzeltici tedbirleri içeren işlemleri kapsar. Örneğin ısıl işlem görmüş bir gıdanın iç sıcaklığı istenilen sıcaklığa ulaşmamışsa bu bir hatadır. Bunun için alınabilecek en iyi tedbir ya yeniden pişirmek ya da ürünü imha etmektir. KKN'lerde kritik limitin aşıldığı durumdaki gıda ürünü uygunsuzdur. Kritik limitte sapma, limit aşımı sık sık tekrarlanırsa HACCP yeniden planlanmalıdır.

RİSK ANALİZ FORMU
İş Yerinde Pişen Yemeğin Soğutulması

RİSKLER NELERDİR? *Neler yanlış gidebilir?*	**KONTROL** *Önlemler nelerdir?*	**KRİTİK BİR KONTROL MÜ?** *Evet/Hayır*	**GÖZLEM** *Alınan önlemlerin kontrol edilebilmesi için neler yapılmalı?*	**SAPMA HALİNDE EYLEM** *Herhangi bir şey yanlış gittiği zaman ne yapmalı?*
Hızlı soğutma yapılmaması ve sonucunda bakteri üremesi	Bütün yiyeceklerin hemen soğutulup ve 120 dakika içinde buzdolabına konulması	Evet	Konusunda uzman personel tarafından düzenli gözlemin yapılması ve bütün çalışanların eğitilmesi	120 dakikadan fazla dışarıda soğumaya bırakılan herhangi bir yiyeceği kullanılmamalı
Çiğ yiyecekten, çalışanların hijyen kurallarına uymamasından veya kirli aletlerden oluşan bakteri bulaşması	Pişmiş yiyeceklerin çiğ yiyeceklerden ayrı tutulması. Çalışan personelin kişisel temizlik ve hijyen kurallarına mutlaka uyması Çiğ ve pişmiş yiyeceklerin hazırlama alanlarının çapraz bulaşmayı önleyecek şekilde ayrı tutulması. Her işlem için ayrı ve farklı renkte kesme tahtalarının kullanılması. Farklı kullanımlarda belirli aletlerin tercih edilmesi Depolarda çiğ ve pişmiş yiyeceklerin temas etmeyecek şekilde mümkünse farklı raflarda saklanması Her kullanımdan sonra aletlerin dezenfekte edilmesi.	Evet	Konusunda uzman personel tarafından düzenli kontrollerin yapılması ve bütün çalışanların eğitilmesi	Soğutma esnasında bulaştırılmış hiçbir yiyeceği bir müddet daha pişirmeden kullanılmamalı. Bütün yiyecekler sadece bir kez, iç sıcaklığı en az 75 ^{0}C olmak üzere yeniden ısıtılabilir.
Yabancı madde bulaşması	Yiyecekler, soğutma esnasında mümkün olduğu kadar kapalı tutulmalı	Evet	Bütün çalışanlar tarafından yapılan izleme ve konusunda uzman personel tarafından yapılan gözlemler	Herhangi bir bulaşmanın olduğu yiyecek, sağlık açısından riskli ise kullanılmamalıdır.

5.1.4.5.12. Doğrulama, Onaylama İşlemlerini Belirleme

Verifikasyon (doğrulama), işletmede uygulanan HACCP sisteminin etkin şekilde çalıştığını ve gıda güvenliğinin sağlandığını doğrulayan sistemdir. Bu sistem, HACCP sisteminin gıda güvenliğinin sağlanmasında yeterli olup olmadığının değerlendirilmesi için gerekli prosedürleri sağlar.

KKN'ler doğrulanırken kontrol ekipmanı kalibre edilip kalibrasyon kayıtları, numune alma analizleri ve KKN kayıtları gözden geçirilmelidir. Örneğin pastörizatör sıcaklığı her partide sertifikalı termometrelerle doğrulanmalı, kayıt edilmelidir ve durum gıda güvenliği ekibine bildirilmelidir.

5.1.4.5.13. Kayıt ve Dokümantasyon

Kayıtların tutulması ve dokümantasyon HACCP sisteminin geriye doğru izlenmesi, gözlenmesi, doğrulanması için gereklidir. HACCP uygulamasında kayıt tutma ve dokümantasyon başarının anahtarıdır.

5.1.4.5.14. Gözden Geçirme

İşletmede herhangi bir değişiklik olduğunda HACCP planı gözden geçirilmelidir. Örneğin ham madde veya formülasyon değişikliğinde, üretim sistemi veya ekipman değişikliğinde, sanitasyon uygulamalarında ve çalışan personelin sorumlulukları gibi değişikliklerde plan yeniden gözden geçirilmelidir. Bunu yapmadaki amaç uygulamadaki HACCP planının hâlâ uygun ve geçerli olup olmadığını tespit etmektir.

HACCP PLAN FORMU

HACCP PLANI **Ürün** ……..							
Üretim Aşaması	**Tehlike Tanımı**	**KKN Tanımı**	**Kritik Limit**	**İzleme Prosedürleri /Sıklığı /Sorumlu Kişi**	**Düzeltici Faaliyet/Sıklığı/ Sorumlu Kişi**	**HACCP Kayıtları**	**Doğrulama Prosedürleri/Sorumlu Kişi**

UYGULAMA FAALİYETİ

1. Hijyen ve sanitasyon açısından okulunuzda ve laboratuvarınızdaki kritik kontrol noktalarını belirleyiniz.

2. Kritik kontrol noktalarını belirlerken aşağıdaki hususları dikkate alınız.

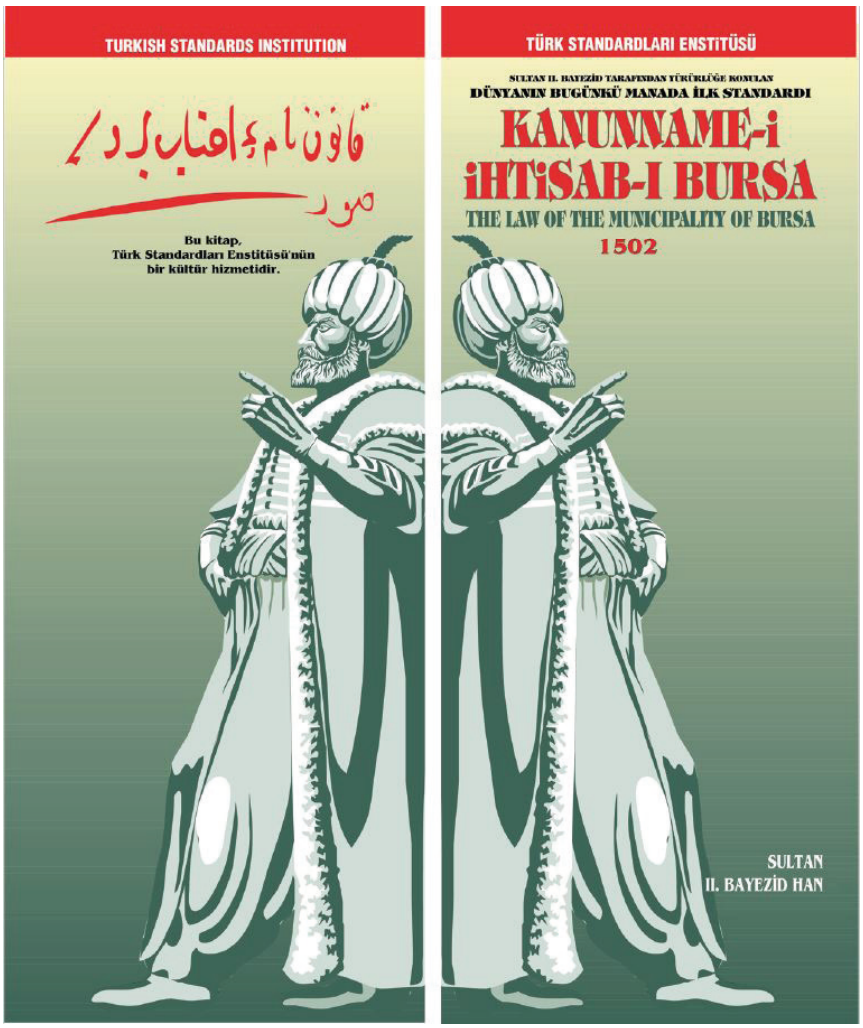
- Çalışmalarınızda iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerine uygun davranınız.
- Kişisel hazırlığınızı uygun şekilde yapınız.
- Temiz, düzenli, dikkatli ve planlı çalışınız
- HACCP sisteminin 7 prensibini gözden geçiriniz.
- Kritik kontrol noktası tanımını tekrar ediniz.
- Okulunuzda ve laboratuvarınızda gerçekleştirilen faaliyetleri belirleyerek, tehlike analizi yapınız. Tehlike analizi yaparken tehlikenin oluşma sıklığı, şiddeti ve sebep olduğu duruma göre tehlikenin önem seviyesini belirleyiniz.
- HACCP karar ağacından faydalanarak, okulunuz ve laboratuvarınız için kendi karar ağacınızı oluşturup hijyen ve sanitasyonla ilgili kritik kontrol noktalarını tespit ediniz.
- KKN'lerin tespitinden sonra, bu noktalarda tehlike için ne gibi önlemlerin alınacağını belirleyiniz.
- Tüm bu çalışmalarınızı rapor hâline getirip sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

5.2. ULUSAL KALİTE YÖNETİM SİSTEMLERİ

Tarihsel kayıtlara bakıldığında ilk gıda kontrolünün yaklaşık 3500 yıl önce Hititler döneminde yapıldığı görülür. Ürünler ile ilgili standartlar çok eski tarihlere dayanmaktadır. İlk ortaya çıkan ürün ile ilgili standartlar, ölçüm standartlarıdır. Bu standartlar, mal ve hizmet alışverişinde bulunan tarafların ilişkilerde haksızlığa yol açmamaları için fiziksel ölçüm temelinde yayımlanmıştır.

Osmanlı İmparatorluğu zamanında Türklerin Anadolu'da tesis ettiği uygarlık örneklerinden birinin de standardizasyon alanında olduğu kayıtlarda yer almaktadır. Standardın bugünkü anlamında kavrandığını gösteren yazılı en eski belge olarak dünya tarihine geçen **Kanunname-i İhtisab-ı Bursa** yaklaşık 500 yıl önce **Sultan II.Bayezid Han** tarafından ferman olarak hazırlanmıştır. Bu belgede kalite, boyut, ambalaj gibi konularda standartlar tespit edilmiş, narh (Tüketiciyi korumak amacıyla, özellikle temel ihtiyaç maddeleri için resmî makamlarca belirlenen ve her yerde geçerli olan fiyat.) ve ceza hükümlerine yer verilmiştir. Bugünkü standardizasyon sistemine benzer çeşitli maddelerin özellikleri ayrı ayrı belirtilerek standardize edilmiştir.

Ayrıca Osmanlı İmparatorluğu zamanında günün koşullarına göre çarşı ve pazarın çok sıkı denetlendiği, hile yapanların çok ağır cezalara çarptırıldığı tarihsel kayıtlarda yer almaktadır.



Görsel 5.3: *Kanunname-i İhtisab-ı Bursa*[6])

Cumhuriyet Dönemi'nde ise 1930 yılında 1593 numaralı "Umumi Hıfzısıhha Kanunu" çıkarılmıştır. Bu kanun bir gıda kanunu değil genel sağlığın korunmasına ilişkin bir kanun olup gıda ile ilgili de hükümleri içerir. Bu kanun çeşitli zamanlarda değişip yenilenerek günümüze kadar gelmiştir.

1995 yılında, 560 sayılı Gıdaların Üretimi, Tüketimi ve Denetlenmesine Dair Kanun Hükmünde Kararname çıkarılmıştır. Gıdalarla ilgili önemli bir düzenleme ise TGK (**T**ürk **G**ıda **K**odeksi) Yönetmeliği'dir. 560 sayılı KHK'nin 7. maddesine dayanılarak Sağlık Bakanlığı ile Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı tarafından ortaklaşa hazırlanan TGK, 16 Kasım 1997'de yürürlüğe girmiştir.

Gıdaların işlenme, üretim, ambalajlama, depolama pazarlama ve analiz yöntemleri Türk Gıda Mevzuatı'na (bir ülkedeki yürürlükte olan yasal düzenlemelerin bütünü) göre yapılır.

5179 Sayılı Gıdaların Üretimi, Tüketimi ve Denetlenmesine Dair KHK'nin Değiştirilerek Kabulü Hakkında Kanun'a dayanılarak hazırlanan 26 Eylül 2008 tarihinde yayımlanıp yürürlüğe giren Gıda Güvenliği ve Kalitesinin Denetimi ve Kontrolüne Dair Yönetmelik güvenli gıdaya ulaşabilmek için tarafların rollerini ve sorumluluklarını içermektedir (Görsel 5.3).

(6)https://www.tse.org.tr

Güvenli gıdaya ulaşmada tarafların rol ve sorumlulukları şunlardır:

- İş yeri sorumlulukları
- Devletin yetki ve sorumlulukları
- Tüketici hak ve sorumlulukları

5.2.1. Türk Standartları Enstitüsü (TSE) Standartları

Türk Standartları Enstitüsü, her türlü madde ve mamuller ile usul ve hizmet standartlarını yapmak amacıyla 18.11.1960 tarih ve 132 sayılı Kanun ile kurulmuştur. Enstitünün ilgili olduğu bakanlık Sanayi ve Teknoloji Bakanlığıdır. Enstitü; tüzel kişiliği haiz, özel hukuk hükümlerine göre yönetilen bir kamu kurumu olup kısa adı ve markası **TSE**'dir. Bu marka çeşitli şekillerde gösterilir. Türk Standartları Enstitüsünün izni olmadan bu marka hiçbir şekilde kullanılamaz. Yalnız Türk Standartları Enstitüsü tarafından kabul edilen standartlar **Türk Standardı** adını alır. Bu standartlar ihtiyari olup standardın ilgili olduğu bakanlığın onayı ile mecburi kılınabilir. Bir standardın mecburi kılınabilmesi için Türk Standardı olması şarttır. Mecburi kılınan standartlar Resmi Gazete'de yayımlanır.(6)

TSE'de standart hazırlama çalışmalarının tamamı Standart Hazırlama Merkezi Başkanlığı tarafından yürütülmektedir. Ulusal standardizasyon kuruluşu olan **TSE** standardizasyon çalışmaları ile birlikte deney, kalibrasyon, gözetim ve uygunluğu değerlendirme gibi çalışmalarda da bulunmaktadır.

Dünya ticaretinde yer alabilmenin yollarından biri de standart ve standartlaşmada iş birliğinin sağlanmasıdır. Bunun bilincinde olan Türk Standartları Enstitüsü uluslararası birçok standardizasyon kuruluşunun üyesi olmuştur. Bu standardizasyon kuruluşunda hazırlanmış olan bir taslak, standart üye ülkelerin oylamasına sunulduğunda **TSE** nedeniyle Türkiye'deki ilgili tarafların bu oylamada söz hakkı bulunmaktadır.

Standartlar, zorunlu ve ihtiyari standartlar olmak üzere ikiye ayrılır. Zorunlu standartlara göre üretim yapan işletmenin ürünleri mutlaka ilgili olduğu standardın özelliklerini taşımalıdır.

Ülkemizde gıda ile ilgili standartlar ve Türk Gıda Kodeksi hükümleri birbirine karıştırılmamalıdır. Standart hazırlama yetkisi **TSE**'ye verilmiştir. Standarda ihtiyaç duyulduğu zaman ilgili bakanlık bu ihtiyacını TSE'ye sunar. TSE'deki komite tarafından standart hazırlanır ve yayımlanır. **Türk Gıda Kodeksi** ise **Tarım ve Orman Bakanlığı** tarafından hazırlanır. İşletmelerin üretim izinleri ve piyasa denetimlerinde Tarım ve Orman Bakanlığının hazırladığı **Türk Gıda Kodeksi** referans doküman olarak kullanılır.

TS EN ISO 22000: ISO İngilizce olarak hazırlanmıştır. Belli bir sistematiğe göre numaralandırılır. Sonra her üke tarafından kendi diline çevrilerek o ülkenin kodunu alır ve tekrar yayımlanır.

TS EN ISO 22000

TS : Türk Standartları

EN : Avrupa Standartlarının Kısaltması(European Norm)

ISO : Uluslararası Standart Organizasyonu

22000 : Standardın adı (22000:2005 şeklinde ise 2005 standardının revizyon tarihidir.)

5.2.1.1. TSE'nin Görevleri

Türk Standartları Enstitüsünün görevleri şunlardır:

- Her türlü standardı hazırlamak ve hazırlatmak.
- Enstitü bünyesinde veya hariçte hazırlanan standartları incelemek ve uygun bulduğu takdirde Türk Standartları olarak kabul etmek.
- Kabul edilen standartları yayımlamak ve ihtiyari olarak uygulanmalarını teşvik etmek, mecburi olarak yürürlüğe konulmasında fayda görülenleri ilgili bakanlığın onayına sunmak .
- Kamu sektörü ve özel sektörün talebi üzerine standartları veya projelerini hazırlamak ve görüş bildirmek.
- Standartlar konusunda her türlü bilimsel teknik incelemelerle araştırmalarda bulunmak, yabancı ülkelerdeki benzer çalışmaları takip etmek, uluslararası ve yabancı standart kurumları ile ilişki kurmak ve bunlarla iş birliği yapmak.
- Üniversiteler, diğer bilimsel ve teknik kurum ve kuruluşlarla işbirliği sağlamak standardizasyon konularında yayım yapmak, ulusal ve uluslararası standartlardan arşivler oluşturmak ve bunları ilgililerin faydasına sunmak.
- Standartlarla ilgili araştırma yapmak ve ihtiyari standartların uygulanmasını kontrol etmek için laboratuvarlar kurmak, kamu sektörü veya özel sektörün isteyeceği teknik çalışmaları yapmak ve rapor hâlinde vermek.
- Yurtta standart işlerini yerleştirmek ve geliştirmek için elemanlar yetiştirmek, bu amaçla kurslar açmak ve seminerler düzenlemek.
- Standartlara uygun ve kaliteli üretimi teşvik edecek çalışmalar yapmak, bunlarla ilgili belgeleri düzenlemek.
- Metroloji ve kalibrasyon ile ilgili araştırma ve geliştirme çalışmaları yapmak ve gerekli laboratuvarları kurmak.(6)

Ülkemizde TSE tarafından verilen kalite belgelerinden bazıları aşağıda verilmiştir:

Türk Standartlarına Uygunluk Belgesi (TSE Belgesi): Türk Standartları Enstitüsü tarafından tescil edilip kullanılan ürün uygunluk belgesidir (Görsel5.4). Bu belgeler, kuruluşların ürettiği ürünlerin Türk standardına uygun olup olmadığını belirler ve kuruluşlara TSE markası kullanma hakkını verir. Bu marka, üzerine veya ambalajına konan ürünün Türk standardına uygun olarak üretilip piyasaya sürüldüğünü ifade eder. Firma adına düzenlenen ve üzerinde TSE markası, kullanılacak malların ticari markası, cinsi, sınıfı tipi ve türünü belirten, geçerlilik süresi bir yıl olan belgedir.

Görsel 5.4: *TSE 'ye uygunluk belgesi amblemi(6)*

(6)https://www.tse.org.tr

Kalite Uygunluk Belgesi (TSEK Belgesi): Türk Standardının olmadığı konularda, söz konusu ürünlerin ülkemizin şartları ve ilgili milletlerarası veya başka ülkelerin standartları esas alınarak TSE tarafından kabul edilen teknik özelliklere uygunluğunu belirtilen belgedir (Görsel 5.5). Bu belge ile firmaya TSEK markası kullanım hakkı verilmiş olur. Kalite Uygunluk Belgesi'ni alan firma malları ve / veya ambalajları üzerinde TSEK markasını kullanır. Geçerlilik süresi bir yıldır.

Görsel 5.5: *TSE 'ye uygunluk belgesi amblemi(6)*

Türk standartlarının kapsamında olmayan tüm ürünlerde ilgili belgelendirme kriteri hazırlanarak TSEK belgelendirmesi yapılabilir.

TSE Yıldız / Çift Yıldız Belgelendirmesi: TSE Uygunluk Belgesi'ni alan kuruluşların ürünlerinin uygulanabilirliğine göre TSE tarafından belirlenen TSE Yıldız / Çift Yıldız kriterlerini sağladıkları takdirde verilir (Görsel 5.6). Bu belgenin geçerlilik süresi de TSE Uygunluk Belgesi'nin geçerlilik süresi ile aynıdır.

Görsel 5.6: *TSE Yıldız / Çift Yıldız Belgelendirmesi Amblemi(6)*

Kalite Güvencesi Sistem Belgelendirmesi (Kalite Sistemlerinin Belgelendirilmesi): Türk Standartları Enstitüsü, ülkemizde TS-EN-ISO 9000 Standartları çerçevesinde Kalite Güvencesi Sistem Belgelendirmesi yapmaya yetkili tek kuruluştur. Kalite Güvence Sistem Belgesi başvurusunda bulunan kuruluşların başvuru belgeleri TSE tarafından ön incelemeye alınır. İnceleme sonunda uygun görülenlerin kuruluş sistemleri yerinde incelenir. Talep edilen standart şartlarının karşılanması durumunda söz konusu firma adına belge düzenlenir (Görsel 5.7).

KALİTE YÖNETİM SİSTEMİ BELGESİ
QUALITY MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATE

Partner of IQNet

TÜRK STANDARDLARI ENSTİTÜSÜ
bu belge ile

T.C. SAĞLIK BAKANLIĞI HALK SAĞLIĞI GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
SAĞLIK MAH. ADNAN SAYGUN CAD. NO:55
SIHHIYE -
ANKARA / TÜRKİYE

kuruluşunun TS EN ISO 9001:2015 şartlarına uygun bir KALİTE YÖNETİM SİSTEMİNE sahip olduğunu onaylar.

Belge kapsamı Ek'te verilmiştir

K - Q
TSE-ISO-EN
9000

TÜRK STANDARDLARI ENSTİTÜSÜ
TURKISH STANDARDS INSTITUTION

SİSTEM BELGELENDİRME GRUP BAŞKANI
HEAD of SYSTEM CERTIFICATION GROUP
GÖKÇEN BİRCAN DEĞERLİYURT

TURKISH STANDARDS INSTITUTION
hereby certifies that the organization

T.C. SAĞLIK BAKANLIĞI HALK SAĞLIĞI GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
SAĞLIK MAH. ADNAN SAYGUN CAD. NO:55
SIHHIYE -
ANKARA / TÜRKİYE

has a QUALITY MANAGEMENT SYSTEM which fulfills the requirements of the TS EN ISO 9001:2015

Scope of the certificate is given in annex

Belge No / Certificate No: KY-6982/14-R15
Belge Tarihi / Date of Certificate: 26.06.2018
Geçerlilik Tarihi / Valid Until: 25.06.2021
Revizyon Tarihi / Date of Revision: 26.06.2018
İlk Belge Tarihi / Initial Certification Date: 24.12.2014

0627062018054800001

Görsel 5.7: *Kalite Yönetim Sistemi Belgesi örneği(7)*

(6)https://www.tse.org.tr

(7) https://hsgm.saglik.gov.tr

Çevre Yönetim Sistemi Standardı (Çevre Yönetim Sistem Belgesi): TS-EN-ISO 14000 standardı kuruluşun, Çevre Yönetim Sistemi'nin incelenerek uygun görüldüğünü gösteren belgedir.

HACCP Yönetim Sistemi Belgelendirmesi: TS 13001 Standardı, uluslararası kabul görmüş HACCP prensiplerine dayanır. Bu standart HACCP yönetim sistemi oluşturan gıda güvenliğinde sürekliliği devam ettiren ve HACCP yönetim sistemi belgesi için başvuran her ölçekteki kuruluşa uygulanabilen bir gıda güvenliği sistemidir.

OHSAS (İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi Belgesi): TS 18001 Standardı, İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi kurallarını kapsamaktadır. Bu standart; yasal şartları, işçi sağlığı ve güvenliği risklerini dikkate alarak kuruluşa yardımcı olmak için İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi'nin şartlarını belirlemektedir. Bu standardın genel amacı sosyoekonomik denge içinde iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarını desteklemek ve teşvik etmektir. İSG Yönetim Sistemi; çalışanların, yönetenlerin ve denetleyenlerin rol ve sorumluluklarını açık hâle getirir.

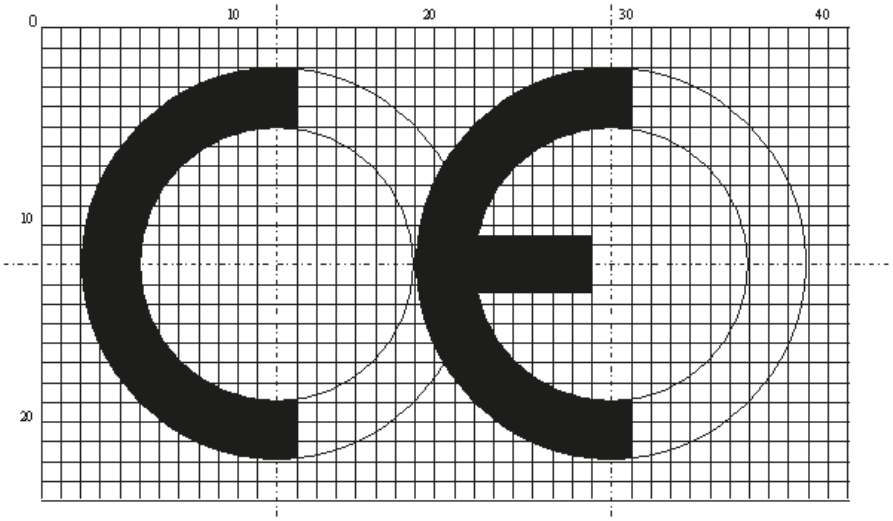
Helâl Belgelendirme: Helâl Gıda, İslâmi kurallar dahilinde tüketilmesine izin verilen ve TS OIC/SMIIC 1:2011 Helâl Gıda Genel Kılavuzu standardında verilen kurallara uygun olan yiyecek ve içeceklerdir. Helâl Uygunluk Belgelendirmesi, sağlıklı yaşam için üreticinin ne ürettiğinin, tüketicinin de ne tükettiğinin farkına varmasını, denetim mekanizmalarının çalışmasını, etiketlerdeki bilgiler ile gerçekteki içerik tutarlılığının ve analiz kabiliyetinin artmasını sağlamaktadır. Tüketiciye sunulan ürünlerdeki beyanların doğruluğu ile ürünlerin kaynağında helâl olmayan unsurlar (domuz, kan, leş, alkol içeriği, et ürünlerinde helâl kesim vb.) hakkında bilgi sağlamaktadır. Bu belge, tüketici ve üretici için güven oluşturmaktadır. Bu kapsamda TSE tarafından Helâl Uygunluk Belgesi, Helâl Kesim Belgesi, Helâl Parti Malı Uygunluk Belgesi düzenlenmektedir (Görsel 5.8).

Görsel 5.8: *TSE helal belge amblemi*[6]

Akredidasyon Sertifikası: TSE bünyesindeki Türk Akreditasyon Kurumu (TÜRKAK) tarafından verilir.

5.2.2. CE İşareti

CE işareti Avrupa'ya uygunluk anlamına gelen Fransızca Conformité Européenné kelimelerinin baş harflerinden oluşmuştur (Görsel 5.9). CE İşareti malların serbest dolaşımını sağlayabilmek amacıyla Avrupa Birliği'nin, 1985 yılında oluşturduğu "Yeni Yaklaşım" çerçevesinde uygulanan bir sağlık ve güvenlik işaretidir. CE işareti bir kalite simgesi değildir. Üzerine iliştirildiği ürünün ilgili yönetmeliğin



Görsel 5.9: *Avrupa'ya uygunluk işareti(6)*

tüm gereklerini karşıladığı anlamına gelir. Avrupa Birliği üyesi ülkeler arasında malların serbest dolaşımını sağlamak amacıyla ortaya çıkan bir işarettir.

5.2.3. Metroloji

Metroloji; kelime olarak Yunanca "metron" kelimesinden gelip "ölçme bilimi" anlamına gelir. Metrolojinin kurulum amacı; ölçüm birimleri ve standartları ile ilgili çalışmaları düzenli hâle getirmek, farklı ülkelerde gerçekleştirilen faaliyetlerin koordinasyonunu ve ölçme standartlarında evrensel birliği sağlamaktır. Bu nedenle aralarında Osmanlı İmparatorluğu'nun da yer aldığı 17 ülke tarafından 20 Mayıs 1875'te Metre Konvansiyonu imzalandı. Ülkemizde ve çeşitli ülkelerde her yıl 20 Mayıs 'Dünya Metroloji Günü' olarak kutlanmaktadır.

Ölçüm cihazlarından elde edilen hatalı ölçüm sonuçları zaman, iş gücü ve en kötüsü de itibar kaybına neden olur. Doğru ve güvenilir ölçme faaliyetlerinin sağlanamaması hâlinde toplumsal, bölgesel, ulusal ve uluslararası ilişkiler olumsuz yönde etkilenir.

Uluslararası alanda bilimsel, teknolojik ve ticari faaliyetlerde paralelliğin sağlanması amacı ile SI (Uluslararası Birim Sistemi) kabul edilerek, seviyesine ve sahasına bakmaksızın ölçme ile ilgili her türlü faaliyet, bir bilim dalı olan metroloji kavramı ile tanımlanmıştır.

5.2.4. Kalibrasyon

Kalibrasyon; doğruluğundan emin olunan yani izlenebilirliği sağlanmış referans ölçüm cihazı ile doğruluğundan emin olunmayan bir ölçüm cihazının kıyaslanarak ölçüm sonuçlarının raporlanması

(6)https://www.tse.org.tr

işlemidir. Bu işlem bir bakım veya tamir işlemi değil bir ayarlama ya da hata düzeltme işlemidir. Karar verme aşamalarında kullanılan (deney, muayene, tasarım, ARGE, teşhis, tedavi, izleme vb.) cihazlar kalibre edilmelidir. Kalibrasyon, ölçüm cihazının gösterdiği değerlerin gerçek değerlere ne derece yakın olduğunu tespit etmek için gereklidir.

Doğru kararlar ancak güvenilir verilere bağlı olarak alınır. Hatalı ölçümlere bağlı alınan kararlar ve uygulamalar prestij, iş gücü ve para kaybına neden olur. Bu nedenle kalite yönetim sistemleri içinde kalibrasyon önemli yer tutar. İşletmeler için gerekli bir ihtiyaçtır. İşletme içinde bir büyüklüğün ölçülmesi gerektiğinde, kullanılan ölçüm aletinin doğru ölçüm yaptığından emin olmak gerekir.

5.2.5. Akreditasyon

Akreditasyon, Fransızca bir sözcük olup dilimizde "denklik" anlamına gelmektedir. **Akreditasyon**, yetkili bir kuruluşun belli işleri yapan bir kuruluş ya da kişinin yeterliliğine resmî tanınırlık verilmesi işlemidir. Ülkemizde **TÜRKAK** (Türk Akreditasyon Kurumu) tarafından yürütülmektedir. **TÜRKAK**, **4457** no.lu Kanun ile **27.10.1999** yılında kurulmuştur. Kâr amacı gütmeyen ve AB standartlarında değerlendirme yapan bir kurumdur.

TÜRKAK'ın Görevleri:

- Test yapan laboratuvarları ve belgelendirme hizmeti veren yurt içi ve yurt dışı kurumları akredite eder.
- Denetleme sürecindeki kurum ve kuruluşların ulusal ve uluslararası standartlara uygunluğunu denetler.
- Ürün / hizmet, sistem, laboratuvar, ürün ve hizmet belgelerinin küresel ölçüde geçerliliğini tespit ve temin eder.

BİLGİ KUTUSU

AHİLİK VE KALİTE ANLAYIŞI

Müşteri memnuniyetini esas alan, beklentilere uygun ve daha birçok şekilde tanımlanabilen bir kavram olan kalitenin geçmişi yüzyıllar öncesine dayanır.

Ahi; kardeş, yaren, dost, yiğit gibi anlamlara gelir. Araştırmalara göre, Ahi Teşkilatı XIII. yüzyılın başlarında Selçuklular Dönemi'nde Kayseri'de Ahi Evran tarafından kurulmuştur. Ahi Teşkilatının amacı, topluma kaliteli mal ve hizmet üretmeyi sağlamaktır. Ahiler esnaf ve sanatkârın pazarda ham madde alım satımı, işlenmesi ve işlendikten sonra satılması ile ilgili faaliyetleri kurallara bağlayarak bir çeşit standart oluşturmuşlardır. Bu kurallara uymayıp meslek ahlakına aykırı hareket edenler ise, meslekten çıkarılma dahil çeşitli yöntemlerle cezalandırılmışlardır.

Ahilikte eğitimin amacı deneycilik ve akılcılık yoluyla nitelikli insan yetiştirmektir. Kişilik eğitiminde amaç nefsin terbiye edilmesidir. Ahilik; çalışmayı, ibadet ve dürüstlüğü bir bütün olarak ele almış, ahlaka büyük önem vermiştir. Ahiliğe göre güzel ahlakın olduğu yerde kardeşlik, eşitlik, özgürlük, sevgi, hak ve adalet vardır.

Ahilikte, kaliteli ürün üretiminin temelinde iyi niteliklere sahip insan yetiştirmek vardır. Bu nedenle topluma sunulacak olan mal ve hizmetlerde de müşteri odaklı bir kalite anlayışı benimsenmiştir. Günümüzde ise kaliteli üretim için Toplam Kalite Yönetimi adı verilen tedbirlerle, tüketicilerin güvenli, ekonomik ve kaliteli mal almalarına imkân verilmiştir. Ahi birlikleri "Müşteri velinimettir." düşüncesinden yola çıkarak sürekli eğitim, katılım, denetim ve paylaşımı organize etmişlerdir.

Ahi Teşkilatında üretim belirli kurallara göre yapılırdı. Ahilik Teşkilatı felsefesinde müşteri ihtiyaçlarına cevap vermeyen ürün ayıplı kabul edilmiştir. Ahi babaları, tüketici isteklerini pazarda gezerek belirleyip esnafa duyurmuştur. Ahi Teşkilatında belirlenmiş olan standart fiyatlara uymayan, topluma kalitesiz üretimde bulunanlara ceza yaptırımları uygulanmıştır. Geleneğe göre bir ahi; cömert, alçak gönüllü ve namuslu olmalı, mal ve mülk hırsına kapılmamalı kendi emeği ile geçinmelidir. Ahilik Teşkilatında çalışanların sürekli eğitilmeleri günümüzde kalite yönetiminde yer alan sürekli iyileştirme ilkesi ile örtüşmektedir.

Dilimizde "Değeri kalmadı.", "Değerini yitirdi." manasındaki "Papucu dama atıldı."deyimi bu dönemden kalmadır.

Ahiliğin kurucusu, esnaf ve sanatkârların pîri olan Ahi Evran ayakkabıcı esnafının bulunduğu çarşıdan geçerken onların yaptığı ayakkabıları inceler ve hileli gördüklerini kesip dama atarmış. Böyle bir olay olunca bunun haberi esnaf arasında hızla yayılır, "Filan ustanın pabucu dama atıldı." denilirmiş. Pabucu dama atılan esnaf haftalarca insan içine çıkamaz, kimsenin yüzüne bakamaz, kendini affettirmek için elinden geleni yaparmış. Çoğu zamanda bunlar yeterli gelmez memleketi terk edermiş.(8)

Ahilik Teşkilatında daima insan hakkı gözetildiği için, müşteri memnuniyeti ön planda olmuştur. Bu nedenle üretilen malın ham maddenin alımından satımına kadar her anı denetlenmiştir. Günümüzde ISO 9000 Kalite Güvence Sistemi'nde olan ürün izlenebilirliği o zamanlar Ahiler tarafından uygulanmıştır.

Ahilikte mesleki dereceler; yamak, çırak, kalfa, usta olmak üzere dört kademedir. Çıraklar, kalfalar ve ustalar hep birlikte malın kalitesinden sorumludurlar. Ayrıca otokontrol sistemiyle malın kalitesi sürekli denetlenir. Üç yıl kalfa olarak çalışıp kendisine verilen görevleri hakkıyla yerine getiren, çırakları yetiştirmede titiz davranabilen, diğer kalfalarla iyi geçinen, dükkân açabilecek duruma gelenler ustalığa yükseltilirdi. Çıraklık süresini dolduran gencin yeterli bilgi ve meslekte yetişip ahlakî yönden olgunlaştığı, ustası tarafından teşkilata bildirilirdi. Sonra esnaf yönetim kurulunca kalfalık tören günü tespit ustası, yeni ustadan helallik istedikten sonra onun sırtını sıvazlayarak söyle derdi:

"Tası tut altın olsun.
Allah seni iki cihanda aziz etsin
Tuttuğun işten hayır gör.
Erenler Pirler hep yardımcın olsun.
Allah rızkını bol etsin, yoksulluk göstermesin.
Sıkıntı çektirmesin.
Bilginlerin dediklerini, esnaf başkanlarının nasihatlerini, benim sözlerimi tutmazsan,
Ana, baba, öğretmen, usta hakkına riayet etmezsen,
Halka zulüm edersen, kâfir ve yetim hakkı yersen,
Hülasa Allah'ın yasaklarından sakınmazsan,
Yirmi tırnağın ahirette boynuna çengel olsun."(8)

Aşağıdaki soruları okuyunuz ve sınıfta arkadaşlarınızla tartışınız.

1- Tereyağ olarak aldığınız yağın margarin olduğunu anladığınızda ne hissedersiniz?
2- Doğru ölçmeyen bir teşhis veya tedavi cihazı ile muayene ya da tedavi olmak istermisiniz?
3- Mezun olduktan sonra gıda teknisyeni olarak çalıştığınız bir işletmede işinizi iyi yapmamanızdan (kişisel hijyen, dikkatsizlik, kurallara uymama, yetersiz bilgi vb.) meydana gelebilecek olumsuzluklar karşında tutumunuz ne olur?
4- Tüketici olarak haklarınızı biliyor musunuz?
5- Dünyada ve ülkemizde, halkın sağlığına uymayan gıdaları satan kişilere hangi cezaların uygulandığını araştırınız. Edindiğiniz bilgileri sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

(8) TEMEL, Hilal (044214031010) 200, Ahilik Teşkilatının Halkın Eğitim ve Öğretimindeki Rolü (Yüksek lisans tezi) Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İlköğretim Ana Bilim Dalı Sosyal Bilgiler Eğitimi Bilim Dalı (http://acikerisimarsiv.selcuk.edu.tr) (erişim tarihi 16/05/2020 saat.12:21) sayfa 40,45

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A. Aşağıda boş bırakılan yerleri verilen bilgilere uygun şekilde doldurunuz.

1. Doğruluğundan emin olunan yani izlenebilirliği sağlanmış, referans ölçüm cihazı ile doğruluğundan emin olunmayan bir ölçüm cihazını kıyaslayarak ölçüm sonuçlarının raporlanması işlemine .....denir.

2. ..... yetkili bir kuruluşun belli işleri yapan bir kuruluş ya da kişinin yeterliliğine resmî tanınırlık verilmesi işlemidir.

3. Kaliteli üretim, yönetim ve kalite oluşumunun güvence altına alınması için oluşturulmuş kurallara ..... denir.

4. .....imalatta, anlayışta ölçme ve deneylerde bir örneklik sağlama işlemidir.

5. Gıda Kalite Kontrol Sistemi'nde, üretilen ürünlerin tüketiciye ve çevreye fiziksel, kimyasal ve biyolojik açıdan zarar vermemesi .....olarak tanımlanır.

6. .....belli bir faaliyetle ilgili olarak ekonomik fayda sağlamak üzere bütün ilgili tarafların yardımı ve iş birliği ile belirli kurallar koyma ve bu kuralları uygulama işlemidir.

B) Aşağıdaki çoktan seçmeli soruları çözünüz.

1. Aşağıdakilerden hangisi beslenme ile doğrudan ilişkili konulardan değildir?

A) Refah seviyesi
B) Sağlığın devamlılığın korunması
C) Büyüme ve gelişme
D) Ekonomik gelişme
E) Sosyal medyadaki reklamlar

2. Aşağıdakilerden hangisi gıda kalite kontrolünün oluşturulmasının amaçlarından biri değildir?

A) Gıda hijyenini sağlayarak tüketici sağlığını korumak.
B) Ekonomik açıdan tüketiciyi korumak.
C) Gıda işletmelerinin büyüklüğünü belirlemek.
D) Haksız rekabeti önlemek.
E) Bilimsel ölçütlere dayanmak.

3. Osmanlı Dönemi'ndeki İhtisap Kurumunun yerini günümüzde var olan aşağıdaki kurumlardan hangisi almıştır?

A) Başbakanlık
B) Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı
C) İçişleri Bakanlığı
D) Belediyeler
E) Tarım ve Orman Bakanlığı

4. Kalite ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

A) Müşterinin istek, ihtiyaç ve beklentisinin rekabet edilebilir bir fiyatla tatmin edilmesidir.
B Üretilen mal ve hizmetin tüketici istek ve gereksinimini tatmin etme düzeyidir.
C) Bir ürünün kullanıma uygunluğunu belirleyen özelliklerin tümüdür.
D) Bir ürün veya hizmetin belirlenen ihtiyaçları karşılama yeteneğine sahip olmasıdır.
E) Kalite öznel olmalıdır.

5. Tüketicinin herhangi bir gıdayı satın alırken karar vermesine en çok etki eden kalite ögeleri aşağıdakilerden hangisidir?

A) Fiziksel kalite
B) Hijyenik kalite
C) Duyusal kalite
D) Teknik kalite
E) Fizyolojik kalite

6. ISO teriminin açılımı aşağıdakilerden hangisidir?

A) Uluslararası Standardizasyon Kurumu
B) Uluslararası Standartlar Organizasyonu
C) Ulusal Standardizasyon Teşkilatı
D) Uluslararası Standardizasyon Enstitüsü
E) Ulusal Standartlar Organizasyonu

7. Kodeks Alimentarius Komisyonunu (CAC) aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri kurmuştur?

A) FAO ve ISO
B) FAO ve WHO
C) WHO
D) FAO
E) ISO ve WHO

8. Ülkemizde standart hazırlama yetkisi aşağıdakilerden hangisine verilmiştir?

A) Gıda Kontrol Genel Müdürlüğü
B) ISO uzmanları
C) Üretici kuruluşlar
D) Türk Standartları Enstitüsü
E) Tarım ve Orman Bakanlığı

9. Ülkemizde gıda üreticileri öncelikle aşağıdakilerden hangisine uymak zorundadır?

A) Kodeks Alimentarius standartlarına
B) Türk Gıda Kodeksi'ne
C) ISO standartlarına
D) TSE standartlarına
E) Dünya Ticaret Örgütü anlaşmalarına

10. Aşağıdakilerden hangisi standardizasyonun üretici açısından faydası değildir?

A) Üretimin belirli plan dâhilinde olması
B) Verimliliği ve kârlılığı artırması
C) Stoklamayı artırması
D) İstenilen kalitede seri üretimin olması
E) Sevkiyatı ve depolamayı kolaylaştırması

11. Aşağıdakilerden hangisinin HACCP sisteminin temel prensipleriyle ilgisi vardır?

A) Sadece son ürün kontrolüyle ilgilenmek
B) Sadece sık görülen sorunlar üzerinde uğraşmak
C) Sadece hatanın tespitine önem vermek
D) Tehlike ortaya çıkmadan önce olasılıkları belirlemek ve ön tedbirleri almak
E) Sadece kontrol noktalarını dikkate almak

12. Bir kritik kontrol noktasında kritik limitlerde sapma tespit edildiğinde alınması gereken önleme ne ad verilir?

A) Risk belirleme
B) Karar ağacı kontrolü
C) Düzeltici işlemler
D) Tehlike analizi
E) Kayıt ve dokümantasyon

13. Aşağıdakilerden hangisi HACCP uygulamasında yer alan ön işlemlerden biri değildir?

A) Çalışma kapsamının belirlenmesi
B) HACCP çalışma ekibinin oluşturulması
C) Ürünün tanımlanması
D) Ürünün kullanım alanlarının belirlenmesi
E) Düzeltici işlemlerin belirlenmesi

14. Bir gıda üretim hattında hatalı olduğu tespit edilen bir ürüne aşağıdaki işlemlerden hangisi uygulanmalıdır?

A) İmha edilmelidir.
B) Ürün tekrar ham madde ile üretime dahil edilmelidir.
C) Piyasaya verilmelidir.
D) Gereken incelemeler yapılmalı ve sonuçlar gelinceye kadar ürün tekrar üretime alınmamalıdır.
E) Gereken incelemeler yapılmalı ve sonuçlar değerlendirilinceye kadar ürün uygun ortamda muhafaza edilmelidir.

15. Aşağıdakilerden hangisi ISO 22000 standartları kapsamında yer almaz?

A) Güvenli ürünlerin planlanması ve gerçekleştirilmesi
B) Gıda zincirinde yer alan her kuruluş tarafından uygulanabilmesi
C) Gıda zinciri boyunca gerekli tedbirlerin alınması
D) Gıda güvenliğinin sağlanması için sadece üretimde önlem alınması
E) HACCP'in Gıda Güvenlik Sistemi'ni bünyesinde barındırması

16. Aşağıdakilerden hangisi gıdadaki fiziksel bulaşanlardan değildir?

A) Kıl **B)** Cam kırığı **C)** Pas
D) Taş **E)** İplik

17. ISO'nun Türkiye'deki temsilcisi aşağıdakilerden hangisidir?

A) Sağlık Bakanlığı
B) Gıda Kontrol Genel Müdürlüğü
C) Türk Standartları Enstitüsü
D) Tarım ve Orman Bakanlığı
E) Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı

18. Aşağıdakilerden hangisi iyi üretim uygulamalarını ifade eder?

A) GLP **B)** GMP **C)** GHP
D) GMC **E)** GVP

19. Aşağıdakilerden hangisi TSE'nin verdiği belgeler arasında değildir?

A) Kalite Güvencesi Sistem Belgelendirmesi
B) İş Yeri Açma Belgesi
C) HACCP Yönetim Sistemi Belgelendirmesi
D) Parti Malı Uygunluk Belgesi
E) Helâl Gıda Sertifikası

KAYNAKÇA

Akyüz, N. (1984). Süt Endüstrisinde Kullanılacak Dezenfektanlar ve Uygulama Metodunun Seçimi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt 15. Sayı 1-2, 111-120.

Artık, N. ISO 22000 HACCP ve Gıda Güvenliği Uygulamaları Eğitimi. Ankara: Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği. http://food.eng.ankara.edu.tr/wp-content/uploads/sites/256/2018/05/N.-ARTIK_ISO-22000-G%C4%B1da-G%C3%BCvenli%C4%9Fi-ANK.%C3%9CN%C4%B0V..pdf. Erişim tarihi ve saati: 18.07.2020 23:08

Atamer, M. (2005). Süt Endüstrisinde Sanitasyon. Ankara: Ankara Üniversitesi Basımevi

Aydın, K. (2009). Ultraviyole Işınları ile Suların Dezenfeksiyonu. IX. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi Seminer Bildirisi, (989-1004).

Bilici, S. (2008). Toplu Beslenme Sitemleri Çalışanları İçin Hijyen El Kitabı. Ankara: Sağlık Bakanlığı-Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü

Banarjee, D., Ghosh, S., Ansar, W. (2015). Medical and Veterinary Entomology: The good and bad flies that affect human and animal life. Scholars Journal of Agriculture and Veterinary Sciences. 2(3B), 220-239.

Başoğlu, Fikri. (2016). Gıda Kalite Kontrolünün Esasları ve Gıda Güvenliği Yönetim Sistemleri. Bursa: Dora Basım Yayın Dağıtım Ltd. Şti.

Bolzonella, D., Cecchi, F. (2007). Minimising Disposal: Wasterwater And Solid Waste Management In The Food Industry. W. Keith. içinde, Handbook of Waster Management And Co-Product Recovery In Food Processing. USA: CRC Press.

Brown, K.L., Wray, S. (2014). Control of Airbone Contamination in Food Processing içinde, Hygiene in Food Processing. UK: Woodhead Publishing

Demirci, M. (1983). Süt İşletmelerinde Temizlik ve Dezenfeksiyon. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. Cilt 14. Sayı 3-4, 163-171.

Erkan, N., Alakavuk Üçok, D., Tosun Ş., Yasemin. (2008). Gıda Sanayinde Kullanılan Kalite Güvence Sistemleri. Derleme makalesi. İstanbul: İstanbul Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi

Eryılmaz, M., Akın, A. (2008). Dezenfektan ve Antisepsi. Ankara Eczacılık Fakültesi Dergisi. Cilt 37. Sayı 4, 311-331.

Forsythe, S. J., Hayes, P. R. (1998). Food Hygiene, Microbiology and HACCP. Maryland: Aspen Publishers.

Gıda ile Temas Eden Madde ve Malzeme Üreten İş Yerleri İçin Hijyen Esasları ve İyi Uygulama Kılavuzu (2014). Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı ve Ambalaj Sanayicileri Derneği

Gıda ve Gıda ile Temasta Bulunan Madde ve Malzemelerin Piyasa Gözetimi, Kontrolü ve Denetimi ile İşyeri Sorumluluklarına Dair Yönetmelik (Sayı:5179). (2005). Tarım ve Köyişleri Bakanlığı.

Göktan, D., Tunçel, G. (2014). Gıda Hijyeni Eğitici Rehberi. İzmir: Sidas Medya.

Güçlü, D., & Dursun, Ş. (2007). Aktif Çamur Prosesi Havalandırma Havuzu Askıda Katı Madde (AKM) Konsantrasyonunun Mekanistik Yapay Sinir Ağı ve Hibrit Yöntemlerle Modellenmesi. Selçuk Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Dergisi. Cilt 22. Sayı 4, 1-10.
Gül, F. (2018). Gıda İşletmelerinde Kullanılan Deterjanlar. Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi. Cilt 5. Sayı 1, 36-41.

Gündüz, A. Y., Kaya, M., Aydemir, C. (2012). Ahilik Teşkilatında ve Günümüzde Tüketicilerin Korunmasına Yönelik Çalışmalar Üzerine Bir Değerlendirme. Afyon Kocatepe Üniversitesi, İİBF Dergisi (C.XIV, S II, 2012)

Hammond, D. (2015). Heat Treatment for Insect Control. U.K.: Woodhead Publishing.

Holah, J. (2014). Hygiene in Food Processing and Manifacturing içinde, In Food Safety Management: A practical guide for the food industry. BRI, UK: Academic Press

Holah, J.T. (2014). Hygenic Factory Desing for Food Processing içinde, Hygiene in Food Processing. UK: Woodhead Publishing

https://sifiratik.gov.tr/sifir-atik/sifir-atik-nedir Erişim tarihi: 18.07.2020 23: 19

http://web.bilecik.edu.tr/bulent-turan/files/2009/11/TKY2_2.pdf Türkiye'de standart çalışmalarının tarihçesi ve Türk Standartları Enstitüsü. Erişim tarihi: 18.07.2020 23:17

Kayaardı, S. (2005). Gıda Hijyeni ve Sanitasyonu. Manisa: Sidas Yayınları.

Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği. (2006, 01 08). Resmi Gazete Sayısı:26047. Çevre ve Orman Bakanlığı.

Kılınç Şahin, S., Bekar, A. (2018). Küresel Bir Sorun Gıda Atıkları: Otel İşletmelerindeki Boyutları. Journal of Tourism and Gastronomy Studies. Cilt 6. Sayı 4, 1039-1061.

Kutluay Merdol, T. V. (2003). Sanitasyon/Hijyen Eğitimi Rehberi. Ankara: Hatipoğlu Yayınevi.

Lelieveld, H. (2014). Site Selection, Site Layout, Building Design içinde, In Food Safety Management: A practical guide for the food industry. Vlaardingen Netherlands: Academic Press

Lewan, M., Partington, E. (2014). Food Processingg Equipment Construction Materials içinde, Hygiene in Food Processing. UK: Woodhead Publishing

Lorenzen, K. (2005). Improving Cleaning-In-Place (CIP). H. Lelieveld, M. Mostert, & J. Holah içinde, Handbook of Hygiene Control in The Food Industry. USA: Woodead Publishing Limited and CRC Press.

Margas, E., Holah, J.T. (2014). Personal Hygiene in Food İndistury içinde, Hygiene in Food Processing. UK: Woodhead Publishing

Marriot, N. G., Gravani, R. B. (2006). Principles of Food Sanitation. USA: Springer Science+Business Media Inc.

Marriot, N. (1997). Essentials Of Food Sanitation. USA: International Thomson Publishing.

Marwaha, K. (2007). Food Hygiene. New Delhi: Geno-Teach Books

Moerman, F., Kastelein, J. (2014). Hygienic Design and Maintenance of Equipment içinde, In Food Safety Management: A practical guide for the food industry. Leuven Belgium, Zeist Netherlands: Academic Press

Motarjemi, Y., Lelieveld, H. (2014). Fundamentals in Management of Food Safety in The Industrial Setting: Challenges and Outlook of The 21st Century içinde, In Food Safety Management: A practical guide for the food industry. Nyon Switzerland, Bilthoven Netherland: Academic Press

Mullen, G., Oconnor, B. Mites (Acari). G. Mullen, L. Durden (2019). Medical and Veterinary Entomology. USA: Academic Press.

Navarro, S. (2006). Modified Atmospheres for The Control of Stored-Product Insect and Mites. J. Heaps içinde, Insect Management for Food Storage and Processing. USA: AACC International.

Öksüztepe, G., & Demir, P. (2019). Süt İşletmelerinde Temizlik ve Dezenfeksiyon. M. Atasever içinde, Süt ve Süt Ürünleri 1. Baskı (s. 195-200). Ankara: Türkiye Klinikleri.

Plett, E. A., & Graßhoff, A. (2007). Cleaning and Sanitation. D. Heldman, & D. Lund içinde, Handbook of Food Engineering. USA: CRC Press.

Ramirez, R. A. (2008). New Technologies in Disinfection and Infection Control. M. G. içinde, Disinfection and Decontamination Principles, Applications and Related Issues. USA: CRC Press.

Roday, S. (2011). Food Hygiene And Sanitation With Case Studies Second Edition. New Delhi: Tata Mc-Graw-Hill Education Private Limited.

Stanga, M. (2010). Sanitation Cleaning and Disinfection in Food Industry. San Bassano: Wiley-VCH Publisher.

Swainson, M. (2017). Swainson's Handbook of Technical and Quality Management for The Food Manufacturing Sector. Lincolnshine, UK: Woodhead Publishing

Şenel, Y., & Başoğlu, F. (2002). Gıda İşletmelerinde Kullanılan Bazı Dezenfektanların Mikroorganizmalar Üzerine Etkileri. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. Cilt 16, 105-115.

Tayar, M., ANAR, F., Soyutemiz, E. Bostan, K. Aksu, H., Çıbık, R. (2013). Hijyen ve Sanitasyon. Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Yayını

Tayar, M., Çıbık, R. (2011). Gıda Kimyası. Bursa: Dora Basım Yayın Dağıtım Ltd. Şti.

Tayar, M. (2010). Gıda Güvenliği. Marmara Belediyeler Birliği Yayını.

Tayar, M. (2018). Hijyen ve Sanitasyon. Bursa: Uludağ Üniversitesi Karacabey Meslek Yüksekokulu Yayını.

Tayar, M. Kılıç, V. (2014). Gıda Endüstrinde Hijyen ve Sanitasyon. Bursa: Dora Basım Yayın Dağıtım Ltd. Şti.

Temel, H. (2007). Ahilik Teşkilatının Halkın Eğitim ve Öğretimindeki Rolü. Yüksek lisans tezi. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İlköğretim Ana Bilim Dalı Sosyal Bilgiler Eğitimi Bilim Dalı. http://acikerisimarsiv.selcuk.edu.t. Erişim tarihi: 16.05.2020

Todd, E. C. D. (2014). Personal Hygiene and Health içinde, In Food Safety Management: A practical guide for the food industry. MI, USA: Academic Press

Topayan, M. (2003). Gıda Sektöründe Kritik Kontrol Noktaları ve Tehlike Analizleri (HACCP) ve ISO 9000:2000 Kalite Yönetim Sistemi İlişkisinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Üretim Yönetimi ve Endüstri İşletmeciliği Ana Bilim Dalı

Trickett, J. (1992). Food Hygiene For Food Handlers. London: The Macmillan Press.

UN projected world population until 2100. (2017). https://www.un.org/development/desa/publications/wp-content/uploads/sites/10/2017/06/Population_Graphic_R.jpg. Erişim Tarihi: 18.07.2020 23:21

Van der Meulen, B., Van de Weard, H. (2014). Food Hygiene in the European Union (EU) içinde, Hygiene in Food. Processing. UK: Woodhead Publishing

Walton, M. (2008). Principles of Cleaning-in-Place (CIP). A. Tamime içinde, Cleaning in Place Dairy Food and Beverage Operations. Oxford: Blackwell Publishing.

Wang, L., Hung, Y., Lo, H., Yapijakis, C. (2006). Waste Treatment In The Food Processing Industry. USA: CRC Press.

Watkinson, W. J. (2008). Chemistry of Detergents and Disinfectants. A. Tamime içinde, Cleaning in Place Dairy Food and Beverage Operations. Oxford: Blackwell Publishing.

*Kaynakça atıf sistemi, APA 6.0 yazım kuralları ve kaynak gösterme biçimine göre düzenlenmiştir.

GÖRSEL KAYNAKÇA

Öğrenme Birimi 1

Giriş görseli ID:108527423, Görsel 1.1 ID:1711169170, Görsel 1.4 ID:1724257270, Görsel 1.5 ID:1361250608, Görsel 1.9 ID:1007039719, Görsel 1.10 ID:1561721863, Görsel 1.12 ID:1674630247, Görsel 1.13 ID:700249810, Görsel 1.14 ID:538279537, Görsel 1.15 ID:428660125, Görsel 1.16 ID: 1671758470, Görsel 1.17 ID:1112983769, Görsel 1.18 ID:1639125358, Görsel 1.19 ID:258751610, Görsel 1.20 ID:436996438, Görsel 1.21 ID:1125666788, Görsel 1.22 ID:1628507860, Görsel 1.23 ID:1579756468, Görsel 1.24 ID:1110863066, Görsel 1.25 ID:1622023258, Görsel 1.26 ID:79549390, Görsel 1.27 ID:1193225656, Görsel 1.28 ID:245846335, Görsel 1.29 ID:1118087993, Görsel 1.30 ID:507056314 SHUTTERSTOCK kaynağından alınmıştır.
Grafik 1.1, Şekil 1.2: Komisyon tarafından hazırlanmıştır.
Görsel 1.2 ID:100868568, Görsel 1.3 ID:63247294, Görsel 1.6 ID:62100924, Görsel 1.7 ID:85065228, Görsel 1.8 ID:718122142, Görsel 1.11 ID:94836561, Şekil 1.1 ID:144691716 123RF kaynağından alınmıştır.

Öğrenme Birimi 2

Giriş görseli ID:152942723, Görsel 2.1 ID:72462839, Görsel 2.2 ID:1627272760, Görsel 2.3 ID:381407713, Görsel 2.4 ID:1585363855, Görsel 2.5 ID:1722874114 SHUTTERSTOCK kaynağından alınmıştır.
Şekil 2.1, Şekil 2.2, Şekil 2.3, Şekil 2.4, Şekil 2.5, Şekil 2.6, Şekil 2.7, Şekil 2.8, Şekil 2.9, Şekil 2.10: Komisyon tarafından hazırlanmıştır.

Öğrenme Birimi 3

Giriş görseli ID:344303534, Görsel 3.1 ID:1211334679, Görsel 3.2 ID:271731353, Görsel 3.3 ID:1704417814, Görsel 3.4 ID:18456106, Görsel 3.5 ID:530497726, Görsel 3.6 ID:1704171629 Görsel 3.7 ID:228255523, Görsel

3.8 ID:1651518634, Görsel 3.9 ID:1054688051, Görsel 3.10 ID:1203666019, Görsel 3.11 ID:134352242, Görsel 3.12 ID:129389414, Görsel 3.13 ID:1748060444, Görsel 3.14 ID:1713501691 SHUTTERSTOCK kaynağından alınmıştır.

Öğrenme Birimi 4

Giriş görseli ID:19931482, Görsel 4.1 ID:80243929, Görsel 4.2 ID:68029527, Görsel 4.3 ID:108006175, Şekil 4.2 ID:103698304, Görsel 4.7 ID:30834112 123RF kaynağından alınmıştır.
Şekil 4.1, Görsel 4.5, Görsel 4.6: Komisyon tarafından hazırlanmıştır.
Görsel 4.4 ID:130751243 123RF, Komisyon tarafından hazırlanmıştır.

Öğrenme Birimi 5

Giriş görseli ID:80938410, Görsel 5.1 ID:114282442, Görsel 5.2 ID:114862782 123RF kaynağından alınmıştır.
Görsel 5.3: https://www.tse.org.tr/IcerikDetay?ID=2462&ParentID=7865 Erişim tarihi ve saati:18.07.2020 23:22
Görsel 5.4: https://www.tse.org.tr/IcerikDetay?ID=2033 Erişim tarihi ve saati:18.07.2020 23:25
Görsel 5.5: https://www.tse.org.tr/IcerikDetay?ID=2033&ParentID=40 Erişim tarihi ve saati:18.07.2020 23:27
Görsel 5.6: https://www.tse.org.tr/IcerikDetay?ID=2033&ParentID=624 Erişim tarihi ve saati:18.07.2020 23:28
Görsel 5.7: https://hsgm.saglik.gov.tr/en/kalite-haberler/ts-en-iso-9001-2015-kys-belgemiz.html Erişim tarihi ve saati:18.07.2020 23:15
Görsel 5.8: https://www.tse.org.tr/IcerikDetay?ID=2358&ParentID=6898 Erişim tarihi ve saati:18.07.2020 23:29
Görsel 5.9: https://tse.org.tr/IcerikDetay?ID=12 Erişim tarihi ve saati:18.07.2020 23:30

Şekil 5.1, Şekil 5.2, Şekil 5.3 Komisyon tarafından hazırlanmıştır., Tayar, M. Kılıç, V. (2014). Gıda Endüstrinde Hijyen ve Sanitasyon. Bursa: Dora Basım Yayın Dağıtım Ltd. Şti.
Şekil 5.4: Komisyon tarafından hazırlanmıştır., BAŞOĞLU F. Gıda Kontrolün ün Esasları ve Gıda Güvenliği Yönetim Sistemleri, 2016 s.205
Şekil 5.5, Şekil 5.6, Şekil 5.7: Komisyon tarafından hazırlanmıştır., Tayar M., Kılıç V. Gıda Endüstrisinde Hijyen ve Sanitasyon 2016, s.496
Şekil 5.8: Artık, N. ISO 22000 HACCP ve Gıda Güvenliği Uygulamaları Eğitimi. Ankara: Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği.
Şekil 5.9: Komisyon tarafından hazırlanmıştır.

TABLO KAYNAKÇASI

Tablo 1.1: http://www.pelsan.com.tr/tr-TR/minimum-aydinlik-duzeyleri/26127 Erişim tarihi ve saati: 18.07.2020 23:12
Tablo 1.2: Komisyon tarafından hazırlanmıştır.
Form 1.1: Komisyon tarafından hazırlanmıştır.
Tablo 4.1, Tablo 5.9: Tayar, M. Kılıç, V. (2014). Gıda Endüstrinde Hijyen ve Sanitasyon. Bursa: Dora Basım Yayın Dağıtım Ltd. Şti.
Tablo 5.1: Artık, N. ISO 22000 HACCP ve Gıda Güvenliği Uygulamaları Eğitimi

CEVAP ANAHTARI

1. ÖĞRENME BİRİMİ

Ölçme ve Değerlendirme 1

A) **1.** Y **2.** D **3.** Y **4.** D **5.** D

B) **1.** gıda **2.** gıda işleme sektörü
3. tarladan çatala gıda güvenliği ilkesi
4. işletme hijyeni **5.** işletmelerde sanitasyon

C) **1.** C **2.** B **3.** E **4.** A **5.** D

Ölçme ve Değerlendirme 2

A) **1.** Y **2.** D **3.** D **4.** Y **5.** D
6. Y **7.** Y **8.** D **9.** D **10.** Y

B) **1.** hijyen **2.** gıda sanitasyonu **3.** insan
4. kalıcı flora **5.** geçici flora **6.** ılık-38 °C **7.** 20
8. sosyal el yıkama **9.** hijyenik el yıkama
10. cerrahi el yıkama **11.** %70 alkol
12. kronik portörler

C) **1.** B **2.** C **3.** E **4.** A **5.** D **6.** D **7.** A
8. E **9.** C **10.** B **11.** A **12.** C **13.** E

Ölçme ve Değerlendirme 3

A) **1.** D **2.** Y **3.** Y **4.** D **5.** Y **6.** D **7.** Y **8.** D

B) **1.** kalite-güvenlik-ekonomik kazanç
2. hasta bina sendromu
3. çalışanı korumak-gıdayı korumak
4. 15-20 °C %65

C) **1.** E **2.** A **3.** C **4.** B **5.** D **6.** D

2. ÖĞRENME BİRİMİ

Ölçme ve Değerlendirme

A) **1.** Y **2.** D **3.** D **4.** Y **5.** Y
6. D **7.** Y **8.** Y **9.** D **10.** D

B) **1.** C **2.** E **3.** B **4.** D **5.** A **6.** D **7.** B **8.** E
9. C **10.** A **11.** B **12.** C **13.** D **14.** A **15.** E

3. ÖĞRENME BİRİMİ

Ölçme ve Değerlendirme

A) **1.** Y **2.** D **3.** D **4.** Y **5.** D

B) **1.** Spektrofotmetre **2.** istenmez
3. sedimentasyon-flotasyon
4. Alman **5.** dışında

C) **1.** D **2.** E **3.** C **4.** B **5.** A
6. D **7.** A **8.** B **9.** E **10.** C

4. ÖĞRENME BİRİMİ

Ölçme ve Değerlendirme

A) **1.** D **2.** D **3.** Y **4.** Y **5.** D **6.** Y **7.** Y **8.** Y
9. D **10.** Y **11.** D **12.** Y **13.** Y **14.** D **15.** D

B) **1.** %15-20 **2.** dehidrasyon **3.** %97-%2-%1
4. içilebilir **5.** nötr veya alkali
6. fekal kontaminasyon **7.**Ca-Mg
8. geçici sertlik **9.** Fransız sertliği
10. 12,5'ten **11.** patojen **12.** ozmoz
13. su epidemisi
14. kolera-tifo-basilli dizanteri-enfektif hepatitis
15. toz-toprak-bitki

5. ÖĞRENME BİRİMİ

Ölçme ve Değerlendirme

A) **1.** kalibrasyon **2.** akreditasyon
3. kalite yönetim sistemleri **4.** standart
5. gıda güvenliği **6.** standardizasyon

B) **1.** E **2.** C **3.** D **4.** E **5.** C **6.** B **7.** B **8.** D
9. B **10.** C **11.** D **12.** C **13.** E **14.** E **15.** D
16. C **17.** C **18.** B **19.** B

NOTLAR

NOTLAR

NOTLAR

NOTLAR

NOTLAR

NOTLAR

NOTLAR

NOTLAR