

GIDA İŞLETMELERİNDE HİJYEN



Prof. Dr. Deniz GÖKTAN

Prof. Dr. Günnur TUNÇEL

GIDA HİJYENİ 2

İzmir 2014

GIDA HİJYENİ

2

Gıda İşletmelerinde Hijyen

**Prof. Dr. Deniz GÖKTAN
Prof. Dr. Günnur TUNÇEL**

2. BASKI

İzmir, Nisan-2014

GIDA İŞLETMELERİNDE HİJYEN

Prof. Dr. Deniz GÖKTAN

Prof. Dr. Günnur TUNÇEL

ISBN 978 – 605 – 88942 – 1 – 1

I. Baskı Kasım 2010

II. Baskı Nisan 2014

© Tüm hakları saklıdır. Bu kitabın tamamı ya da bir kısmı 5846 sayılı yasanın hükümlerine göre, yazarların önceden izni olmaksızın elektronik, mekanik, fotokopi ya da herhangi bir kayıt sistemi ile çoğaltılamaz, yayınlanamaz, depolanamaz. Ancak kaynak gösterilerek alıntı yapılabilir.

Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri

87 Sok. No. 4 / A Bornova

☎ (0.232) 343 64 54 ✉ metabasim@gmail.com

İzmir, Nisan-2014

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	IX
İKİNCİ BASKIYA ÖNSÖZ.....	XI
BÖLÜM 1. GIDA GÜVENLİĞİNE GİRİŞ.....	1
1.1- GMP	2
1.2- HACCP.....	4
1.3- ÖN KOŞUL PROGRAMI	6
1.3.1 SSOP.....	6
1.3.2 PAS 220.....	7
1.4- ISO 22000.....	9
1.5- BELGELENDİRME	10
BÖLÜM 2. İŞLETME YAPISI VE TASARIMI.....	15
2.1- İŞLETMENİN GENEL TASARIM PRENSİPLERİ.....	15
2.2- BULAŞMAYI ÖNLEYECEK ENGELLER (BARIYERLER)	17
2.3- YER SEÇİMİ.....	18
2.3.1- İşletme Çevresi.....	21
2.4- İŞLETME BİNASI.....	24
2.4.1-Genel Yapı.....	24
2.4.2- Yükleme Rampaları	29
2.4.3- Kapı ve Pencereleler	30
2.4.4- Havalandırma.....	32
2.4.5- İç Duvarlar	35
2.4.6- Tavanlar.....	39
2.4.7- Işıklandırma.....	40
2.4.8-Tabanlar.....	41
2.4.9- Drenaj	46
2.4.10- Servis.....	49
2.4.11 –Merdivenler.....	52
2.5- İÇ ENGELLER (BARIYERLER)- ÜRETİM ALANINDA TASARIM PRENSİPLERİ	53
2.5.1- İş Akışı.....	55
2.5.2- İlgili Alanların Birbirine Yakınlığı.....	60
2.5.3- Fiziksel Bariyer Bulunması Gereken Alanlar	61
2.5.4- Yeterli Boşluk.....	63
2.6- İŞLETME SUYU.....	63
2.6.1- Su Depoları	66

BÖLÜM 3. ALET VE EKİPMAN TASARIMI	69
3.1- KULLANILAN MALZEME.....	70
3.1.1- Metaller	71
3.1.2- Plastikler ve Karışımları	75
3.1.3- Elastomerler (Sentetik kauçuk).....	77
3.1.4- Yağlayıcı Maddeler	78
3.1.5- Antimikrobiyal Çalışma Yüzeyleri	79
3.2- TASARIM	79
3.2.1- Genel Tasarım Prensipleri.....	79
3.2.2- Boru Sistemi	80
3.3-HİJYENİK EKİPMAN TASARIMI	87
3.3.1- Kullanılan Malzeme	88
3.3.2- Yüzey.....	88
3.3.3- Köşeler ve Ölü Noktalar	88
3.3.4- Kaynak ve Eklemeler (Birleşme Yerleri)	92
3.3.5- Bağlayarak Sabitlemek.....	95
3.3.6- Sızdırmazlık	96
3.3.7- Kapaklar.....	99
3.3.8- Konveyör Bandı	100
3.3.9- Ekipman Kontrolü ve Araçlar.....	101
3.3.10- Ekipman Montajı ve Yerleşimi	102
3.4- HİJYENİK TASARIMIN KANITLANMASI VE SERTİFİKASYONU	106
3.4.1 Pastörize Edilebilirlik, Sterilize Edilebilirlik ve Bakteri Geçirmezlik Testleri	107
3.4.2 Temizlenebilirlik Testleri	109
3.4.3 Temizlenebilirlik İçin Özel Testler	110
3.5- AVRUPADA EHEDG TARAFINDAN EKİPMAN SERTİFİKASYONU.....	113
 BÖLÜM 4. PERSONEL HİJYENİ UYGULAMALARI	115
4.1- PERSONEL HİJYENİ POLİTİKASI.....	118
4.2- İDARENİN SAĞLAYACAĞI PERSONEL DONANIMLARI.....	122
4.2.1- Koruyucu Giysiler (İş Giysileri).....	112

4.2.2- İş Giysilerinin Yıkanması.....	127
4.2.3- İlk Yardım	127
4.2.4- El Yıkama Lavaboları	128
4.2.5- Soyunma Odaları	130
4.2.6- Yemek Alanları	131
4.2.7- Bakım Alanları	133
4.2.8- Tuvaletler ve Lavabolar	133
4.2.9- Duyuru Tahtaları	137
4.2.10- Çöp Kutuları.....	137

BÖLÜM 5. DEPOLAMA, NAKLİYE VE SICAKLIK KONTROLÜ 139

5.1-GENEL DEPOLAMA PRENSİPLERİ.....	139
5.1.1- İstifleme ve Yerleşim Planı	143
5.1.2- Stok Kontrolü	144
5.2- DEPO TİPLERİ	147
5.3- DEPOLAMA TEKNİKLERİ.....	149
5.3.1- Soğuk Depolar	149
5.3.2- Donmuş Ürün Depoları	151
5.3.3- Perakendecilerdeki Donmuş Ürün Depoları.....	152
5.3.4- Kuru Depo	153
5.3.5- Ambalaj Depoları	155
5.4- BELLİ GIDALARIN DEPOLANMASI.....	156
5.4.1- Hammaddeler.....	156
5.4.2-Çiğ Et, Kanatlı ve Balık Etleri	157
5.4.3- Yumurtalar.....	158
5.4.4- Etli, Sosisli Çörek, Börek ve Benzeri Unlu Mamüller	159
5.4.5- Meyve ve Sebzeler	159
5.4.6- Dondurma.....	160
5.4.7- Süt ve Krema	160
5.4.8- Un-Hububat ve Diğer Kuru Gıdalar	161
5.4.9- Konserve Gıdalar	161
5.4. 10- Donmuş Gıdaların Çözülmesi.....	162
5.4.11- Depolama Raf Ömrü İlişkisi	163
5.5- SICAKLIĞIN İZLENMESİ.....	164
5.6- SOĞUK ZİNCİR.....	167
5.7- TAŞIMA VE DEPOLAMA	170

5.8- NAKLİYE ARACININ UYGUNLUĞU	173
BÖLÜM 6. TEMİZLİK VE DEZENFEKSİYON	177
6.1-TEMİZLİK VE DEZENFEKSİYONUN ÖNEMİ	177
6.2-TEMİZLİK VE DEZENFEKSİYONDA YÖNETİMİN SORUMLULUĞU	180
6.2.1- Etkin Bir Temizlik İçin Sağlanması Gereken Donanımlar.....	182
6.3-TEMEL PRENSİPLER	189
6.3.1- Temizlik Parametrelerinin Doğru Kombinasyonu.....	189
6.3.2- Sanitasyon Programının Aşamaları.....	190
6.3.3- İşletme ve Ekipmanların Hijyenik Tasarımı.....	193
6.4-TEMİZLİK KİMYASALLARI.....	194
6.4.1-Sabun ve Deterjanlar	194
6.4.2-Sanitizerler	200
6.5- DEZENFEKSİYON	201
6.5.1- Buhar.....	202
6.5.2- Sıcak Su.....	202
6.5.3- Kimyasal Dezenfeksiyon.....	203
6.5.4- Diğer Bazı Dezenfektanlar	213
6.6- DETERJAN VE DEZENFEKTANLARIN UYGULAMA YÖNTEMLERİ.....	217
6.6.1- Açık İşletme Temizliği.....	217
6.6.2- Kapalı İşletme Temizliği-CIP	221
6.7- SANİTASYON PROGRAMLARININ YÖNETİMİ	225
6.7.1- Sanitasyon Programlarının İçeriği.....	225
6.7.2- Temizlik ve Dezenfeksiyon Sıklıkları.....	228
6.7.3- Sanitasyon Programının Başarısı (Validasyonu) ve Hedef Değerlerin Belirlenmesi	230
6.7.4- Sanitasyon Programının Kanıtlanması	232
BÖLÜM 7. ZARARLI KONTROLU.....	235
7.1-KEMİRİCİLER- SIÇAN VE FARELER.....	237
7.1.1- İnşaat Projelerinde Kemirici Kontrolü	239
7.1.2- Kemirici İzleme Programı	241
7.1.3- Kemiricilerin Yakalanması ve Öldürülmesi	242

7.2- SİNEKLER	247
7.3- HAMAMBÖCEKLERİ	252
7.4- KARINICALAR.....	253
7.5- KUŞLAR.....	254
7.6- KEDİ VE KÖPEK	255
7.7- KİMYASAL OLMAYAN ZARARLI YÖNETİMİNDE ANA KONULAR.....	255
7.8- PESTİSİT KULLANIMI.....	256
7.9- ENTEGRE ZARARLI YÖNETİMİ (IPM)	257
<u>BÖLÜM 8. YABANCI MADDE YÖNETİMİ</u>	261
8.1- YABANCI MADDE BULAŞMASINI ÖNLEYECEK GENEL YÖNTEMLER.....	262
8.2- YASAL ZORUNLULUKLAR.....	265
8.3- YABANCI MADDEYİ AYIRAN VE BELİRLEYEN SİSTEMLER	268
8.3.1- Yabancı Maddeyi Ayıran Ekipmanlar	268
8.3.2- Yabancı Maddeyi Belirleyen Sistemler	271
<u>BÖLÜM 9. GIDA KANUNLARINDA HİJYEN İLE İLGİLİ YAPTIRIMLAR</u>	281
9.1- BİRLEŞMİŞ MİLLETLER GIDA VE TARIM ORGANİZASYONU (FAO)	282
9.2- DÜNYA SAĞLIK ÖRGÜTÜ (WHO).....	282
9.3- CODEX ALİMENTARIUS KOMİSYONU.....	283
9.4- AB (Avrupa Topluluğu)	284
9.5- TÜRK GIDA KANUNU.....	285
<u>BÖLÜM 10. GIDA HİJYENİ SABOTAJ İLİŞKİSİ</u>	289
10.1- GIDA KAYNAKLI BİYOTERÖRİZM RİSKLERİ.....	290
10.2- BİYOTERÖRİZMDEN KORUYACAK ÖNLEMLER.....	294
EKLER	
EK 1.1- HACCP'in 14 Aşaması.....	303
EK 2.1- İşletme Havasını Kontrol Eden Ünitenin Akım Şeması	304

EK 2.2- İşletmede Genel Olarak Bulunması İstenen Alanlar.....	306
EK 4.1- Gıda İşletmesinde Çalışacaklar İçin Sağlık Anket Formu.....	308
EK 4.2- İşletme ile Gıda İşleyiciler Arasında Sözleşme	311
EK 5.1- Fabrika Dışı Ana Depo Tasarımına İlişkin Özet Bilgi.....	312
EK 5.2- Bozulmuş Gıdaların Zararsız Hale Getirilmesi	315
EK 5.3- 27°C'de Depolanan Bazı Gıdalar İçin Önerilen Maksimum Nem İçerikleri	317
EK 5.4a- Güvenilir Gıda Depolama Sıcaklık ve Süreleri.....	318
EK 5.4b- Gıdalar Uygun Olmayan Sıcaklıklarda Kaldığında Atılma Süreleri	333
EK 5.5- Termometre Kullanım Rehberi.....	338
EK 5.6- Araç Kontrol Formu	340
EK 5.7- Boş Tanker Girişi Kontrol Formu	342
EK 5.8- Yüklü Tanker Girişi Kontrol Formu.....	344
EK 6.1- Belli Alanlar için Önerilen Kimyasallar ve Konsantrasyonları	346
EK 6.2- Avrupa Teknik Komitesinin (CEN/TC216/WG3) Geliştirdiği Gıda Sektöründe İhtiyaç Duyulan Dezenfektan Testleri.....	347
EK 6.3- Temizlik ve Dezenfeksiyonda Hazırlanacak Plan ve Talimatların Şematik İçeriği.....	348
EK 6.3a- Temizlik Planına Örnek	349
EK 6.3b- Belli Bir Üretim Alanının Temizlik Talimatı.....	350
EK 6.3c- Gıda ile Temas Eden Yüzeyler (Üretim Ekipmanları, Basit Aletler, Tezgahlar) Temizlik Talimatı (T20)	351
EK 6.3d- Gıda İle Temas Etmeyen Yüzeyler Temizlik Talimatı (T21).....	352
EK 6.3e- Özel Ekipman (Kesme Makinesi) Temizlik Talimatı (T22)	353
EK 7.1- Avrupa Topluluğu Standardına Uygun Zararlı Kontrolü	354
SÖZLÜK.....	359
BAZI KISALTMALAR.....	373
İNDEKS	379

İKİNCİ BASKIYA ÖNSÖZ

2010 yılında ilkinı yayınladığımız 'Gıda Hijyeni Serisi' kitaplarımıza yakında çıkaracağımız 4. ve 5. ciltler ile devam ediyoruz. İlk yayın tarihiden beri bütün kitaplarımız giderek artan bir ilgi ile karşılanmış ve bir çok Gıda Mühendisliği bölümlerinde ders kitapları olarak kullanılmaya başlanmıştır.

Bu kitap ile 2. baskıya başladığımız serimizin diğer baskıları kısa bir süre içinde yayınlanacaktır. Göstermiş olduğunuz ilgi ve katkılarınız için teşekkür ederiz.

Kitabı yayına sunarken, hazırlanmasının her aşamasında bize yardımcı olan ve emeği geçen kurum, kuruluş ve kişilere teşekkür eder, okuyuculara yararlı olmasını dileriz.

İzmir, 2014

ÖNSÖZ

‘Gıda Hijyeni Serisi’ kitaplarından ilkinin ‘Temel Gıda Hijyeni’ adı ile yılbaşında yayınlamış ve ikinci kitabında 6 ay içinde çıkacağı sözünü vermiştik. Biraz geç de olsa ikinci kitabımızı ‘Gıda İşletmelerinde Hijyen’ adı ile okurlarımıza sunuyoruz. Kitap hakkındaki düşüncelerimizi birinci kitabın önsözünde özetlemiştik. Yararı olur düşüncesi ile önsözü tekrar yayınlıyoruz.

“Gıda sektörü, en ağır bedeli kötü hijyene öder. Başlangıçta fazla önemsenmeyen ve bir çok yerde temizlikle eşdeğer tutulan bu konu, bugün sektör içinde gereken önemli yerini almaya başlamıştır. Ancak, Dünyada her yıl gıda kaynaklı hastalıkların artması, alınan hijyenik önlemlerin çok başarılı olmadığını göstermektedir. Bugün sektörde iyi bir gıda hijyeninin sağlanması ve etkinliğinin belirlenmesinde yerine getirilmesi gereken birçok faktör sayabiliriz. Bize göre en önemlisi, bu konuda yetişmiş elemanların bilgi düzeyi ve bunları uygulamaya ve eğitime aktarabilme becerileridir. Kişilerin doğru, yeterli ve özümsemiş bilgileri elde etmesi oldukça emek ister. Bunun birinci nedeni, konu kapsamının çok geniş ve farklı bilim dalları ile ilişkili olması, diğer önemli olanı ise mikrobiyoloji gibi kesin kurallar içine sıkıştırılamayan ve birçok ayrıcalıkları olan bir bilim dalı ile yakın bağlantısıdır.

Bu kitap daha çok üniversite öğrencileri, mühendisler ve gıda sektöründe çalışan teknik elemanlara yönelik hazırlanmıştır. Bunun yanında konuya ilgi duyan kişilerin de belli ölçülerde yararlanacaklarına inanıyoruz. Sunulan bilgiler anlaşılır şekilde ve gerektiği kadar verilmeye çalışılmış, çok bilimsel ayrıntıya ve diğer bilim dallarının konularına girilmemeye özen gösterilmiştir. Gıda hijyeni kapsamına giren bütün konuları kalın bir kitapta toplamak yerine, arka arkaya çıkaracağımız ince kitaplar içinde işlemeyi daha uygun gördük. Altı ay içerisinde çıkaracağımız “Gıda İşletmelerinde Hijyen” kitabında eksik olan konuların çoğu yer alacaktır. Kitaptaki hatalar için hoşgörünüze sığınıyor, ileride gidereceğimizi ümit ediyoruz.”

Kitabı yayına sunarken, hazırlanmasının her aşamasında bize yardımcı olan ve emeği geçen kurum, kuruluş ve kişilere teşekkür eder, okuyuculara yararlı olmasını dileriz.

İzmir, 2010

BÖLÜM 1

GIDA GÜVENLİĞİNE GİRİŞ

*Sektör,
hijyeni iyi uygulayan
kişilerin katkıları ile yükselir*

Kanunumuzda gıda güvenliği, **'gıdalarda olabilecek fiziksel, kimyasal, biyolojik ve her türlü zararların bertaraf edilmesi için alınan önlemler bütünü'** olarak tanımlanmıştır. Bu zararların önlenmesi, ortadan kaldırılması için gerekli uygulamaların bütünü zaman içinde genişlemiş ve derinlik kazanmıştır. Gıda güvenliğini sağlamak için inşaat, makine, kimya, tıp gibi oldukça farklı bilim dallarının bilgilerine ihtiyaç duyulmuş ve böylece gıda güvenliği ve yönetimi çok geniş kapsamlı hale gelmiştir.

Cilt 1 'Temel Gıda Hijyeni' kitabımızda da belirttiğimiz gibi gıda güvenliğinin temeli olan gıda hijyeni aşağıdaki konularda önlem alır.

- **Gıdaya olan her türlü bulaşmayı önlemek**
- **Bulaşmış olan mikroorganizmaları gıdada üretmemek**
- **Başta zararlı mikroorganizmalar olmak üzere sıcaklık uygulamaları ve diğer yöntemler ile bulaşanları ortadan kaldırmak**

Önceleri bu prensipler **Gıda Hijyeni 1'**de değindiğimiz temizlik, kurutma, kaynatma vb. nispeten basit muhafaza yöntemleri ile uygulanmıştır. Ancak zaman içinde fabrikasyona geçiş ile farklı makineler ve değişik metotlar ile yapılan üretimlerde hijyeni sağlamakta güçlük çekilmiş ve muhafaza yöntemleri ile beraber fabrika hijyeni kavramı geliştirilmiştir. Fabrikada uygulanan ve bulaşmayı önlemek için yapılan temizlik ve dezenfeksiyon bazen bütün çabalara rağmen amacına

ulaşamamıştır. Kimyasalların yeterli dozaj ve metotlar ile uygulanması sorunu ozememiş ve başarısızlığın değişik yerlerden kaynaklandığı ortaya çıkmıştır. Temizlenen yüzeylerin yapısı, şekli, alet ve ekipmanlarda bulunan l noktaların temizlenemeyerek ürünü sürekli bulaştırması dikkatleri tasarım ve yapısal malzemelere çekmiştir. Bunun yanında işletme tasarımı, iş akışı, kirli ve temiz alanların ayrılması, personel donanımları, alet-ekipman tasarımı ve yerleşimi fabrika hijyeninin sağlanmasında anahtar rol oynayan diğer konulardır. **Bu nedenle gıda işletmeleri kurulurken yer seçiminden üretimin son aşamasına kadar bu konuda uzman bir gıda mühendisinin danışman olarak bulunması kaçınılmazdır.**

Gıda güvenliği kanunları, gıda işletmesi için oldukça geniş kapsamlı bilgilerin derlenmesi sonucu ortaya çıkan kuralları içerir. Kanunlar bulaşmayı ve gıda zehirlenmelerini önlemek için hijyenik uygulamalar ve bunların ölçümleri konusunda firma sahibi, ve idareci-lere büyük sorumluluk yükler. Bunların üstesinden gelebilmek için açık bir hijyen politikası ve programı gerekir. Gıda hijyeni programlarının geliştirilmesinde 4P yaklaşımı sık sık kullanılmıştır (**Premises, Plant/equipment, Personnel, Process**). Bu Türkçe'ye 4İ olarak tercüme edilebilir (**İşletme, İmalat/makine, İnsan, İşleme**). Buradaki konular ayrı ayrı yönetmeliklerde detaylı olarak yer almaktadır. Ancak nlemler parça parça alındığından ve üretimin bütünü bir proses olarak düşünülmediğinden bu 4 kavramın birbiri ile yakından bağlantısı kolayca sağlanamamıştır. Bu nedenle bugün 4P kavramı yetersiz bir yaklaşım olarak karşımıza çıkmaktadır.

Günümüzde gıda güvenliği günün koşullarına göre güncellenen GMP(İyi retim Uygulamaları) ve GMP tabanlı HACCP (Tehlike Analizi ve Kritik Kontrol Noktaları) ile sağlanmaya çalışılmaktadır.

1.1 GMP

İngilizce '**Good Manufacturing Practice**' sözcüklerinin baş harflerinden oluşmuştur. Türkçe'ye '**İyi retim Uygulamaları**' olarak tercüme edilebilir ve iyi tarz bir üretimin nasıl yapılacağını belirler. Genel formül **GXP** olarak düşünülür. **X** yerine laboratuvar konuğunda **GLP** '**İyi labo-**

laboratuvar Uygulamaları', H konduğunda ise, **GMP 'İyi Hijyen Uygulamaları'** anlamına gelir.

GMP ilk olarak gıda güvenliği için düzenlenmiştir. Daha sonra ilaç, kozmetik, tıbbi alet-ekipman, biyolojik ürünler(kan ve kan ürünleri) için uygulanmıştır. Katkı, ambalaj maddeleri ve kimya sanayii de GMP uygulamalarına dahil olmuştur. Böylece günümüzde kapsam oldukça genişlemiştir. Kanuni bir zorunluluk olup, kalite yaklaşımı ile bulaşmayı karmaşayı ve hataları ortadan kaldırmayı veya en aza indirmeyi amaçlar. Ayrıca kapsamı alanına giren ürünlerin güvenli ve kaliteli olarak üretilmesini, paketlenmesini ve dağıtımını sağlamak için belli standartlar getirir. **GMP ürün güvenliği ve kalitesine etki eden bilim, teknoloji ve organizasyon ile ilgili bütün konuları kapsar.** Bu uygulamaları başaramayan üreticiler geri toplama, kanuni cezalar, haciz ve hapis gibi ciddi kayıplara uğrar.

GMP içerik olarak çok geniştir. Gıdanın üretim, depolama ve dağıtımda öngörülen uygulamaları ve kontrol sistemini kapsar. Bu uygulamalar ve kontrol sistemi en az kanunların öngördüğü standartları karşılayacak şekilde düzenlenmiştir. Ancak bazı iddialı kuruluşlar kanuni gerekleri sağlamanın yanında kendilerinin oluşturduğu daha sıkı standartları karşılayacak şekilde uygulama yapabilir. Yukarıda da belirtildiği gibi konu çok geniş olup, üretim, depolama ve dağıtımdaki bütün uygulamalar ve standartlar ile laboratuvarlar dahil kalite kontrol sistemi **GMP'**ye dahil edilmiştir. Böylece **GMP'**nin uygulama ve kalite kontrolü olarak 2 ana unsuru vardır. Enerji tasarrufu, verimlilik ve tüketicinin mutluluğunu hedef alan uygulamalar konunun haricinde tutulmuştur. Bu geniş konu, 5 başlık altında incelenebilir.

- İşletme
- Donanım
- Üretim, depolama ve dağıtım
- Gıda güvenliği ve kalite kontrolü
- Yönetimin sorumluluğu

Konunun doğası gereği ülkelerin gıda kanunlarında GMP dağınık bir şekilde yer almaktadır. Bununla beraber bazı yönetmelikler GMP

ağırlıklıdır. Örneğin ABD’de ilgili kanunun 110 nolu kısmı, GMP’ye ayrılmış olup başlığı **‘üretim, paketlenme veya insan gıdalarının muhafazasında güncel iyi üretim uygulamaları’**dır. Burada iyi bir gıda üretiminin nasıl yapılacağına ait kısmi bilgiler vardır. 1986 yılından beri her yıl gözden geçirilerek güncel hale getirilmektedir. Bu kısım işletme, alet, ekipman, donanım ve depolama ağırlıklıdır. Avrupa Birliğinde EC No 178/2002 gıda kanununun genel prensipleri olup, EC 852/2004 bütün gıda işletmelerinin uygulaması gereken genel hijyen kurallarını içerir, yine **GMP** ağırlıklıdır. Şimdiye kadar çıkan ve yürürlükten kaldırılan kanun ve yönetmeliklerimizin hepsinde **GMP** ile ilgili birçok düzenleme getirilmiş ve ilgili tebliğlere atıfta bulunulmuştur. Şimdiye kadar verdiğimiz bilgiler **GMP**’nin gıda güvenliğini ve kalitesini sağlamak amacı ile yapıldığını göstermektedir. Güvenli gıda üretiminde çok önemli bir uygulamadır. Ancak risk analizini içermez ve gıdanın güvenli olduğunu son ürün kontrolleri ile belirlemeye çalışır. Bunun için tek başına güvenli gıda üretimini sağlamakta zaman zaman başarısız kalır. Son ürün kontrolünü baz alan sistem güvenli bulunmamaktadır. Ürünün tam olarak güvenli olduğuna karar vermek için son ürünün hepsini analiz etmek gerekir. Bu mümkün olmadığı için parti içinden belli sayıda örnek alınır ve bunların analizi sonucu partinin bütünü hakkında karar verilir. Buna göre 100 paketten 15’i *Salmonella* içeren bir partiden alınan 5 örnekte, *Salmonella*’ya rastlanmama diğer bir deyişle partinin kabul olasılığı %44’dür. Böylece %15’i hastalık yapan mikro-organizma içeren bir parti piyasaya sürülür. Bu üretici ve tüketici için büyük bir risk oluşturmaktadır. Bunun için gıda üretim zincirinde bütün işlemlerin kontrol edilmesi gerektiği öne sürülmüş ve temeli **GMP** olan **HACCP** sistemi geliştirilmiştir.

1.2 HACCP

HACCP, İngilizce **‘Hazard Analysis Critical Control Points’** sözcüklerinin baş harflerinden oluşmaktadır. Türkçe’ye **‘Tehlike Analizi ve Kritik Kontrol Noktaları’** olarak tercüme edilir. Gıda güvenliğini günümüzde en iyi sağlayan sistemdir. Prensibi, belirlenen kritik kontrol noktalarını devamlı gözetim altında tutacak şekilde üretim veya uygulama yaparak potansiyel tehlikeleri ortadan kaldırmak ve böylece tüketiciye güvenli gıda sunmaktır.

- Bütün tehlikeleri belirler
- Tehlikelerin oluşmasını önlemek için önlemler alır
- Prosesin aşamalarını izler, kontrol eder ve düzeltir
- Tehlikelerin oluşma şansını en aza indirir

Her birini birer proses kabul edersek HACCP aşağıdaki alanlara uygulanabilir;

- Hammadde üretimi
- Üretim hatları
- Depolama, taşıma ve dağıtım
- Perakende satış ve servis

Belirlenen tehlikeler, GMP uygulamalarına ek olarak HACCP sistemi ile önlenir. Anlaşıldığı gibi GMP, HACCP'in temelidir ve tam olarak uygulandığında HACCP'in yükünü azaltarak HACCP'in yalnız kritik kontrol noktaları üzerinde yoğunlaşmasını sağlar.

Bu sistemin 7 prensibi ve 14 aşaması vardır. Prensipler aşağıda sıralanmıştır;

- Tehlike analizi
- Kritik kontrol noktalarının belirlenmesi
- Kritik limitlerin belirlenmesi
- İzleme yönteminin oluşturulması
- Düzeltici faaliyetlerin belirlenmesi
- Kanıtlama yönteminin oluşturulması
- Kayıtların tutulması

Bu 7 prensip **EK 1.1'**de verilen 14 aşamanın gerçekleştirilmesi ile uygulanır ve sistem çalışır hale gelir. İlk olarak ABD'de 1959 yılında NASA programı çerçevesinde astronotlara güvenli gıda üretmek için ortaya atılmıştır. İlk uygulamalarda sorunlar yaşanmış bir çok aşama kritik kontrol noktası yapılmış, her kritik kontrol noktasında kayıt tutulması ve buraya personel kaydırılması iş gücü kayıplarına neden olmuş ve uygulamayı zor hale getirmiştir. Giderek geliştirilen sistem bugün kolayca uygulanabilir GMP bazlı HACCP sistemi olarak karşımıza çıkmaktadır. Daha önce de belirtildiği gibi GMP çok geniş bir konu olup, işletmelerde tam olarak uygulanması uzun zaman alabilir. Bu

durumda tam bir GMP olmadan HACCP uygulanamaz mı sorusu akla gelir. Bunu dikkate alan uzmanlar tam bir GMP uygulama prensibini biraz daraltmış ve ön koşul programlarını yürürlüğe koymuştur. Günümüzde HACCP uygulaması da ulusal ve uluslar arası kanunlarda yerini almış, yasal zorunluluk haline gelmiştir.

1.3 ÖN KOŞUL PROGRAMI

GMP kapsamının içinde olan ve direk olarak gıda güvenliğine etki eden belli konulardır. Laboratuvar dahil kalite kontrolü dışarıda bırakılmıştır. Programa alınacak konuların tam bir standardı yoktur. Değişik kuruluşların farklı içeriklerde ön koşul programlarına rastlanabilir. Aşağıda ortalama bir ön koşul programının başlıkları verilmiştir;

- İşletme
- Ekipman (tasarımı, bakımı, kalibrasyonu)
- Üretim (iş akışı, çapraz bulaşma)
- Tedarikçi kontrolü
- Alım
- Depolama
- Dağıtım
- Spesifikasyonlar
- Zararlı kontrolü
- SSOP
- Personel (sağlığı, eğitimi)
- Geri toplama

Bu konu başlıkları altında kanuni istekler yerine getirilmeli ve programda neyin, nasıl, ne zaman (hangi sıklıkla) ve kim tarafından izleneceği belirtilmelidir. Ayrıca program düzeltme ve kanıtlama aşamalarını içermeli ve hangi kayıtların muhafaza edileceği belirlenmelidir. Her ön koşul programının ilk sayfası HACCP takım lideri tarafından tarih atılarak imzalanmalıdır.

1.3.1 SSOP

Ön koşul programı içinde konu başlığı olarak belirtilen SSOP, HACCP uygulamasının başarısında çok önemlidir. **'Sanitation Standard**

Operating Procedure' kelimelerinin baş harflerinden oluşan bir kısaltmadır. Türkçe'ye 'Standart Sanitasyon Uygulama İşlemleri' olarak çevrilebilir. ABD kanunlarında yerini almıştır. Detaylı bir temizlik ve dezenfeksiyon programını içerir. Benzer kuruluşların SSOP'si birbirine yakın olabilir. Ancak SSOP içerik ve kapsam bakımından her kuruluşa özel olarak hazırlanır. SSOP talimatları dökümanite edilmeli ve geçerli kılınmalıdır. Bulaşma ve taşışın önlenmesinde çok anahtar bir rol üstlenir. Başarısı günlük temizlik programları üzerine yoğunlaşmasından kaynaklanır. Burada üretime başlamadan önce, üretim sırasında ve üretim sonrası yapılan kontrol, kayıt ve düzeltme işlemleri başarılı bir uygulamanın gerçekleşmesini sağlar.

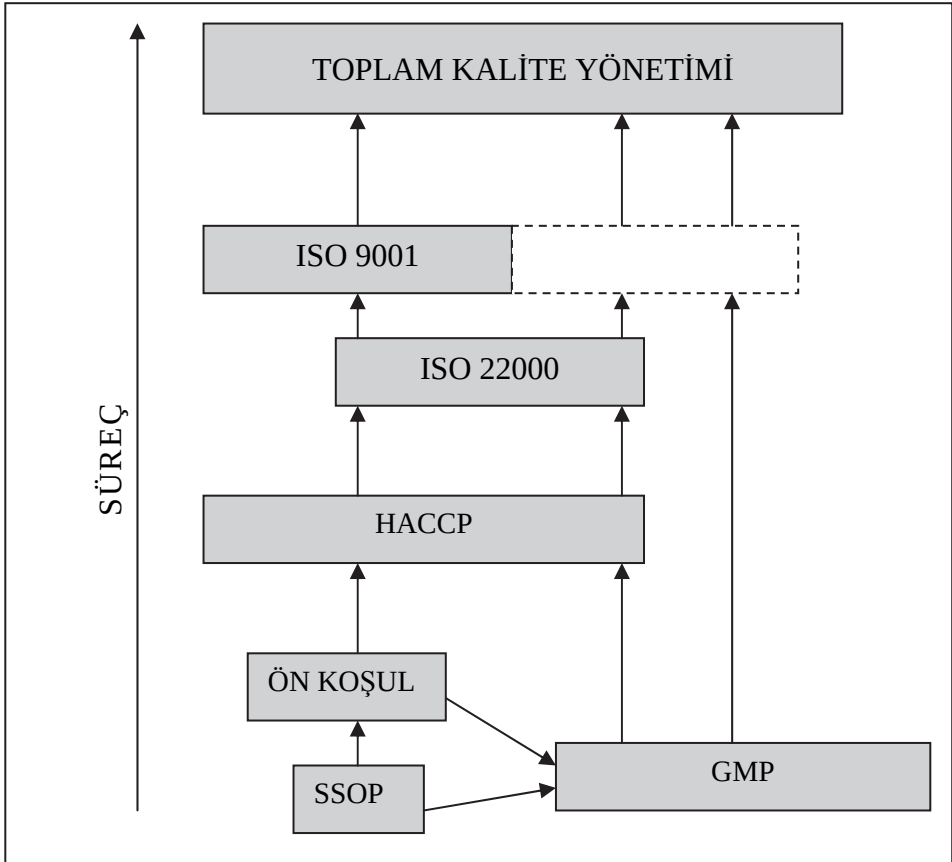
1.3.2 PAS 220

PAS İngilizce '**Publicly Available Specification**' kelimelerinin baş harflerinden oluşmaktadır. Türkçe'ye 'Halkın Kullanabileceği Spesifikasyonlar' olarak tercüme edilebilir. BSI (British Standard Institution) tarafından 2008 yılında çıkarılmıştır. Daha önce belirtildiği gibi tam bir şablona oturmamış olan ön koşul programlarını ayrıntılı bir şekilde düzenlemiş ve son yıllarda önem kazanmış olan biyoterörizm ve tüketici bilinci konuları burada yer almıştır. ISO 22000 uygulamalarında PAS'ın yer almasının daha verimli olacağı düşünülmektedir. PAS'ın konu başlıkları aşağıda verilmiştir;

- Bina yapımı ve yerleşimi
- İşletme düzeni ve çalışma alanları
- Hava, su, enerji
- Atık
- Ekipmanların uygunluğu, temizliği ve bakımı
- Satın alma yönetimi
- Çapraz bulaşmanın önlenmesi
- Temizlik ve sanitasyon
- Zararlı mücadelesi
- Personel hijyeni ve donanımları
- Tekrar işleme
- Geri toplama

- Depolama
- Ürün bilgileri/tüketici bilinci
- Biyoterörizm

Buraya kadar kısaca özetlediğimiz temeli büyük ölçüde hijyene bağlı olan GMP ve HACCP güvenli gıda üretiminin 2 ana elemanıdır. Bunların eksiksiz yerine getirilmesi güvenli gıda üretimini sağlar. Kuruluşların kendini geliştirmeleri ve kurumsallaşmaları için toplam kalite yönetimine doğru belli yönetim sistemlerini de yerine getirmesi gerekir. Şekil 1.1’de bu durum özetlenmiştir.



Şekil 1.1. Gıda işletmelerinin toplam kalite yönetimine ulaşması için gerekli aşamalar

Burada belirtilen ISO 9001, müşteri memnuniyetine odaklanmıştır. Bununla beraber günümüzde ISO 9001 uygulayan kuruluşlar, ilgili konudaki yasal şartları yerine getirmek durumundadır. Dolayısı ile günümüzde ISO 9001 uygulamak isteyen gıda kuruluşları, daha önce kanunda yer alan HACCP uygulamasını başlatmış olmalıdır. Kuruluşların gıda güvenliğini amaçlayan ISO 22000 ile birlikte ISO 9001 uygulaması gelişmelerinde yarar sağlar.

1.4 ISO 22000

ISO (International Standard Organization), uluslararası bir kuruluş olup, 150'den fazla üyesi vardır. çeşitli standartlar geliştirerek yayınlamaktadır. Uygulanması yasal zorunluluk değildir. 2005 yılında yayınlanan ISO 22000 standardından önce uygulanan ön koşul bazlı HACCP'in yönetim ile olan ilişkisinde ve iletişimde bazı eksiklikler görülmüş ve ISO 22000 standardında bunlar giderilmeye çalışılmıştır. Bu bilgiler ışığında ISO 22000, aşağıda belirtilen 4 konuda düzenlemeler getirmiştir.

- Yönetim
- İletişim
- HACCP
- Ön koşul programları

Yönetim – Bu standartta yönetimin desteği ve denetimi artırılmakta ve periyodik yapılan yönetimin gözden geçirme toplantılarında gıda güvenliği ile ilgili sorunlar tartışılıp, karara bağlanmakta ve çözümü takip edilmektedir.

İletişim – İyi bir tehlike analizi çok iyi bir iletişim ağının olmasını gerektirir. Bu ağ tedarikçilerden müşterilere kadar uzanmakta, ulusal ve uluslararası yasal düzenlemelerin yakından takibini kapsamaktadır. Ayrıca ürün ile ilgili güncel veriler ve epidemiyolojik bulgular bilinmelidir.

HACCP – Eski uygulamalar bu standartta da yerini almış ancak tehlikelerin belirlenmesinde risk analizlerine daha çok önem verilmiştir.

Ön Koşul Programları – Bu standart ile ön koşul programları 2'ye ayrılmış ve eski uygulamada olmayan işlemsel(operasyonel) ön koşul kavramı getirilmiştir. Diğeri ise temel ön koşul olarak adlandırılabilir. Daha önce ön koşulda örnek olarak verdiğimiz konu başlıkları burada

da geçerlidir. Örneğin alet ve ekipman tasarımı-bakım ve kalibrasyon başlığı altında, bakım ve kalibrasyon programları genellikle yıllık yapılır ve hangi makinelerin veya parçaların hangi sıklıkla bakım yapılacağı programlanır. Bu programlar gerekmedikçe pek değiştirilmez ve her sene uygulanır. Bu yukarıda yaptığımız ayırmada temel ön koşula girer. Ancak işlem sırasında üretim hattında bulunan bir elek veya filtre ürün özelliğinden dolayı sık sık tıkanıyor veya yırtılarak işlevini göremiyorsa, o kısım özel bir takibe alınır ve belli zamanlarda kontrol edilerek sorun giderilir. Bu da bir bakım niteliğinde olmakla beraber operasyonel ön koşul kavramı içinde değerlendirilir. Diğer bir deyişle her gıda işletmesinde yapılması gereken genel temizlik ve dezenfeksiyon, alet ve ekipman periyodik bakımları ve zararlı kontrolü gibi programlar temel ön koşul içinde, üretim hattı üzerinde belli aşamalarda bakım, temizlik ve bulaşmayı önleme gibi alınan özel önlemler ise operasyonel ön koşul programında değerlendirilir.

ISO 22000, ayrıca acil durumlar için de talimat istemektedir. Örneğin su basması, ani elektrik kesilmesi gibi beklenmedik durumlarda ürün güvenliğini riske atmamak için neler yapılacağı bu talimatlarda ayrıntılı olarak yazılmalıdır.

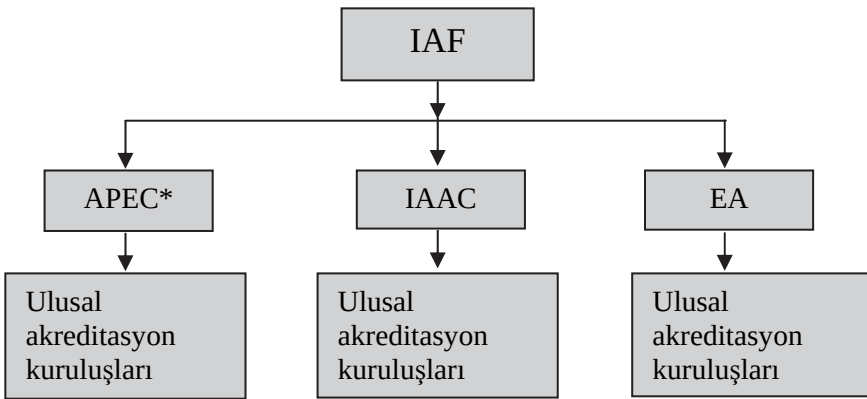
1.5 BELGELENDİRME

Uygulamalarda bazı belgelendirmeler tam bir standarda oturmamıştır. Örneğin bir işletmede **GMP**'nin yerine getirildiği, ayrıntılı yapılan bir denetleme sonucu bir raporla belirlenir. Bununla beraber NSF gibi bazı kuruluşlar, bu denetleme sonucunda bir belge verebilmektedir. Ancak bu veren kuruluşun bir belgesidir. PAS 220'de aynı şekildedir. HACCP belgesi ISO 22000 çıkmadan önce uzunca bir süre verilmemiştir. ISO 22000 standardı çıktıktan sonra HACCP belgesi kaldırılmıştır.

Yönetim sistemleri, oluşturulan belli standartlara uygun olarak kurulur. ISO bu standartları uluslararası düzeyde geliştiren ve yayınlayan kuruluşların en büyüğüdür. ISO 22000 de bu kurumun geliştirdiği bir standarttır. Bu sistemi kurmak isteyen kuruluşlar, standartta belirtilen istekleri (şartları) yerine getirmek zorundadır. Standartlara uygun olarak sistem kuran firmalar, belgelendirme kuruluşlarından gönderilen denetçilerin hazırladıkları rapor doğrultusunda ISO 22000 belgesi alır.

Bu ürünün güvenli olduğunu garanti etmez, güvenli ürün üretebilecek koşulların sağlandığını ve yönetildiğini gösterir. Bu belgenin geçerli olması için belgeyi veren firmanın ulusal akreditasyon kuruluşunun denetiminde olması gerekir. **Ülkemizde ulusal akreditasyon kuruluşu 'Türk Akreditasyon Kurumu' (TÜRKAK)'dır. İngiltere'de UKAS(The United Kingdom Accreditation Service), Almanya'da DakkS(Deutsche Akkreditierungsstelle), Belçika'da BELAK ulusal düzeyde bu görevi yürütmektedir.** Farklı ülkelerde test ve belgelendirme konusunun farklı niteliklerde yürütülmesini önlemek ve uluslararası ticarete birliği sağlamak için bu ulusal akreditasyon kuruluşlarının bağlı bulunduğu bölgesel akreditasyon birlikleri kurulmuştur. Bunların en önemlileri Avrupa Akreditasyon Birliği(EA-European Accreditation), Asya-Pasifik Akreditasyon Birliği(APLAC) ve Amerika Akreditasyon Birliği(IAAC-InterAmerican Accreditation Cooperation)'dir. Bunların oluşturduğu en üst kuruluş ise Uluslararası Akreditasyon Forumu(IAF - International Accreditation Forum)dur. Bu anlattıklarımız Şekil 1.2'de şematik olarak gösterilmiştir. Ulusal akreditasyon kuruluşumuz olan TÜRKAK, EA tarafından tanınmış olduğu için TÜRKAK tarafından akredite olan yerel kuruluşların sertifikaları da uluslararası nitelik kazanmaktadır. Bu yerli belgelendirme kuruluşları TÜRKAK'ın internet sayfasından izlenebilir.

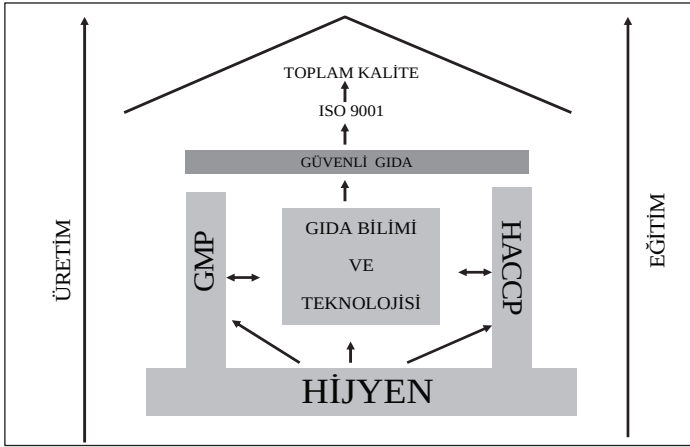
Özellikle ihracat yapan gıda kuruluşlarından ISO 22000'in haricinde gıda güvenliği ile ilgili olarak BRC, IFS gibi kuruluşların belgeleri de istenmektedir. Bunlar temel olarak ISO 22000'den pek farklı değildir, belli konularda bazı ayrıntılar istenmektedir.



*APEC-Asia-Pacific Economic Cooperation. 5 özel bölgesel organizasyondan birisidir. APLAC, APEC olarak bilinir.

Şekil 1.2. Bölgesel akreditasyon kuruluşları

Şimdiye kadar özetlediğimiz gıda güvenliğinin elde edilmesine ilişkin çalışmalarda GMP ve onun bir parçası olan ön koşul programları ile HACCP öne çıkmaktadır. Bu program incelendiğinde hemen hemen yaptırımların bütünü gıda bulaşmasını ve taşımasını önlemeye ve gıdanın sağlıklı muhafaza edilmesine yönelik olduğu görülür. Örneğin ön koşul programlarında işletme, alet-ekipman tasarımı, temizlik ve dezenfeksiyon ile zararlı kontrolü başta olmak üzere çoğu gıdaların bulaşmasını önlemeye yöneliktir. Keza HACCP’de belirlenen kritik kontrol noktalarındaki ölçümler potansiyel fiziksel, kimyasal ve biyolojik tehlikeleri önlemeyi amaçlar. Aslında bu önlemler gıda hijyeni konusu içinde olup, bunu sağlama yöntemlerini içerir. Aşağıda Şekil 1.3’de gıda güvenliğini sağlayan elemanlar birbirleri ile ilişkilendirilmiştir. Görüldüğü gibi gıda güvenliğinde temel gıda hijyenidir. Bunu sağlamak için zaman içinde program ve sistemler geliştirilmiştir. Hijyen bazlı olan GMP ve HACCP gıda güvenliğini taşıyan ana kolonlardır. Gıda üretimi ve gıdaya ilişkin bütün faaliyetler bu kolonların koruması altındadır. Zaman içinde gıdada meydana gelecek teknolojik gelişmeler ise GMP ve HACCP’i yönlendirir ancak bunların dışına çıkamaz. Bu nedenle zaman zaman GMP ve HACCP’de güncellemeler yapılır. Dolayısı ile gıda bilimi ve teknolojisi ile GMP ve HACCP karşılıklı etkileşim içindedir. Şekil 1.3’de de görüldüğü gibi GMP veya ön koşul bazlı bir HACCP uygulaması güvenli gıda üretimini sağlar. Bu da ISO 22000 belgesi ile belgelendirilir.



Güvenli Gıda

Şekil 1.3. Gıda güvenliğini ve kaliteyi sağlayan elemanların birbiri ile ilişkisi

Kuruluşlar toplam kalite yönetimini uygulayarak kendini sürekli geliştirir. Bu sonsuz bir yolculuktur. Kuruluş daima öz değerlendirme yaparak gelişir. Gıda güvenliğini sağlayan kuruluşlar ISO 9001 (Kalite yönetim sistemi), ISO 14001(Çevre yönetim sistemi) ve daha bir çok ISO standartlarını da bünyesine katarak toplam kalite yolculuğunda ilerler.

İşletme hijyeni üretim yapan fabrikalarda gıda güvenliğini sağlamak için çok dikkatli ve bilimsel olarak uygulanması gereken bir konudur. Daha önce de belirtildiği gibi fabrikalarda bulaşmayı önlemek için işletme yapısından alet- ekipman tasarımına, temizlik ve dezenfeksiyondan depolama ve dağıtımına kadar bir çok konuda düzenleme ve kontrol işlemlerinin eksiksiz olarak yerine getirilmesi gerekir. Bu uygulamalar gıda hazırlama, satış ve servisinde de geçerlidir.

Kitabımızda fabrika hijyeni konusuna giren konu başlıkları bölümler halinde verilmiş olup, son yıllarda önem kazanan biyoterrorizm konusunda bazı bilgiler de eklenmiştir.

KAYNAKLAR

APLAC, www.aplac.org

Cöp, C. 1996. Food Quality Management in the UK Food Manufacturing Industry. Integration of HACCP and ISO 9000. Landbouwwuniversiteit Wageningen Erasmus Exchange Programme. The Manchester Metropolitan University. Manchester.

Food Safety Enhancement Program, 1998. Implementation Manual. Canadian Food Inspection Agency. www.cfia-acia.agr.ca

Gould, W.A., 1990. CCMP's/Food Plant Sanitation. CTI Publications Inc. Baltimore, USA.

Johns, N., 1995. Managing Food Hygiene. Second ed. MacMillan Press Ltd. London

Mortimore, S., and Wallace, C., 1994. HACCP A Practical Approach. Chapman and Hall. London, UK.

PAS 220:2008. Prerequisite Programmes On Food Safety For Food Manufacturing. British Standards.

Pierson, M.D. and Corlett, D.A. (eds), 1992. HACCP Principles and Applications. Chapman and Hall. London, UK.

Pierson, A.M. and Dutson, T.R. (eds), 1995. Advances in Meat Research – Volume 10. HACCP in Meat, Poultry and Fish Processing. Chapman and Hall. London, UK.

TS EN ISO 22000:2005. Gıda Güvenliği Yönetim Sistemleri- Gıda Zincirindeki Tüm Kuruluşlar İçin Şartlar. Türk Standartları Enstitüsü Ankara

TS EN ISO 9001:2008. Kalite Yönetim Sistemleri- Şartlar. Türk Standartları Enstitüsü Ankara

TÜRKAK, www.turkak.org.tr/literat/mkl2.htm

BÖLÜM 2

İŞLETME YAPISI VE TASARIMI

*En çok konuşulan hijyen,
en az uygulanır*

İstenen kalitede güvenli gıdaların üretilebilmesi öncelikle iyi bir hijyenik alt yapı ile sağlanır. İşletme tasarımı gıda güvenliği ve çevre kanunlarına uygun olmalıdır. Yerleşim ise, temizlik ve bakım için ekipmanlara kolayca ulaşılabilecek şekilde yapılmalıdır. Planlama çok multidisipliner bir konudur. Mimar, inşaat mühendisi, üretim sorumlusu, ısıtma, havalandırma, soğutma uzmanlarının yer aldığı bir takım birlikte çalışmalıdır. Gıda güvenliği veya hijyen sorumlusu, takımın anahtar üyesidir. İşletmenin hem planlanması hem de yapımı aşamalarında mümkün olduğu kadar deneyimli uzmanlar ile çalışılmalıdır. Bunlar, genellikle iklim, toprak ve zemin yapısını ve bölgesel sorunları daha iyi bildikleri için yararlı olmaktadır.

2.1 İŞLETMENİN GENEL TASARIM PRENSİPLERİ

Gıda işletmelerinin tasarım prensipleri bulaşmaları en aza indirmeyi amaçlar. Bu amaç, aşağıdaki maddeler ve ilerideki açıklamalar yorumlanırken daima akılda tutulmalıdır.

- Basit ve temizliği kolay tasarımlar tercih edilmelidir. Basit olanı temiz tutmak her zaman daha kolaydır.
- Böcek, kuş ve kemiricilerin girebileceği ve barınabileceği yerler olmamalıdır.
- Personel hijyeni uygulamaları için yeterli alan olmalıdır.
- Tuvaletler doğrudan gıda işleme alanlarına açılmamalıdır.

- İş akışı devamlı olmalı ve hammaddeden son ürüne doğru ilerlemelidir. Böylece temizlik kolaylaşır, çapraz bulaşma önlenir
- Temiz ve kirli alanlar ayrılmalıdır. Büyük işletmelerde çiğ gıda işlemede çalışan kişinin pişmiş ürün alanına geçmesine izin verilmez. Yüksek riskli gıdaların üretimi, diğer alanlardan fiziksel olarak ayrılmış alanlarda gerçekleştirilir. Buralara mikrobiyolojik filtreden geçmiş hava verilmesi istenebilir.
- Gıdaya cam, tahta, plastik gibi parçacıklar bulaşırsa, tüketici için önemli tehlike oluşturur bunların kullanımı sıkı bir şekilde kontrol edilmelidir.
- Materyal yüksek sıcaklık, fiziksel titreşim, nem ve gıdalardaki organik asitler gibi bileşenlerin neden olacağı korozyona dayanıklı olmalıdır.
- Su ve buhar yoğunlaşma yolu ile bulaşanları üretmeyecek veya kendisi bulaşma kaynağı olmayacak şekilde sağlanmalıdır.
- Bina dışında drenaj yeterli olmalı, beton veya başka bir emici olmayan materyal ile yüzey kaplanmalıdır. Uygun alım ve sevkiyat alanları bulunmalıdır. Çöp ve atıkların çıkış kapısı olmalıdır. Alım ve atık alanlarının temizliği için uygun yerlerde su bulunmalıdır.
- Mümkünse hammadde ambalajlarının açılması için ayrı alan olmalıdır. Böylece gıdanın metal zımba teli, kağıt, karton, streç film vs ile bulaşması önlenir.
- Kasa veya küçük ekipman parçalarının yıkama işlemleri üretim alanı dışında özel ayrılmış temizlik alanlarında yapılmalıdır.
- Hammadde ve son ürünlerin tutulacakları sıcaklıklar bilinmeli, güvenli sıcaklık zincirini oluşturacak gerekli depo ve donanım planlanmalıdır.
- Kirlerin birikebileceği boşluk, bağlantı yerleri, girilmeyen alanlar olmamalıdır.
- Kontrol ve temizlik için bütün alanlar ve köşeler kolay ulaşılabilir olmalıdır.
- Kir ve sıvı birikmesini önlemek için yüzeylerin eğimi 3°'den büyük olmalı, yatay yüzey bulunmamalıdır.
- Kaynak ve diğer bağlantıların yüzeyi düzgün ve sürekli olmalıdır.

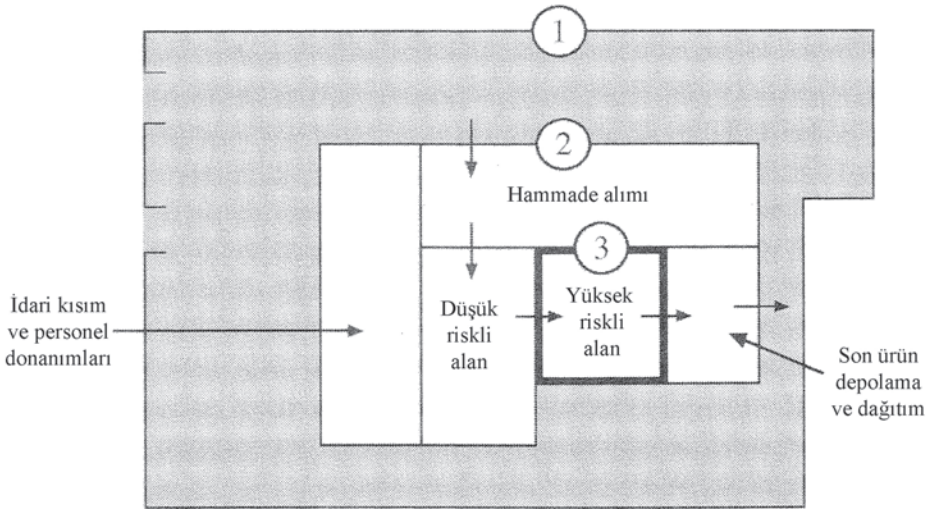
- Keskin köşeler, dik açılar olmamalıdır. Köşeler içbükey olarak yuvarlatılmalıdır.
- Materyaller kir birikmesini önlemek için düzgün ve gözeneksiz olmalı, kolay temizlenmelidir.
- İşletme yerleşimi, yeterli temizlik ve dezenfeksiyonun yapılmasına uygun olmalıdır. Ekipmanlar tabandan en az 30 cm yüksekte veya tabana tamamen bitişik olmalıdır. Ekipman çevresinde ve üzerinde temizlik, kontrol ve bakım için en az 1 metre boşluk olmalıdır.
- Yeterli drenaj planlanırken, hangi ekipmanların altında drenaj bulunması gerektiği göz önüne alınmalı ve eğim, temiz alandan kirli alana doğru akış sağlayacak şekilde olmalıdır.
- Havalandırma akışı, temiz alandan kirli alana doğru yapılmalı, aşırı sıcaklık, yoğunlaşma, toz, buhar ve kokuyu uzaklaştırmalıdır. Ortam sıcaklığı 25°C'nin altında olmalıdır.
- Işıklandırma en az gün ışığına eşdeğer olacak şekilde planlanmalıdır.

2.2 BULAŞMAYI ÖNLEYECEK ENGELLER (BARİYERLER)

Hijyenik işletme tasarımının başlıca amacı, bulaşmalara engel olacak etkin bariyerler oluşturmak, fiziksel ayırım ile işletme içine ve ürüne bulaşmayı önlemektir. İşletmelerde bulaşanların girişini sınırlandıran bir seri engeller vardır. Bulaşmayı engellemek açısından Şekil 2.1'de gösterilen 3 temel bariyer aşağıda açıklanmıştır;

- 1- İşletmenin yer seçimi - ilk bariyerdir**
- 2- İşletme binası, fabrikayı dış ortamdan ayırır - 2. bariyerdir**
- 3- İşletme içinde farklı risk alanlarının ayrılması –iç bariyerleri oluşturur**

Bu alanların her biri için farklı hijyenik tasarım koşullarının yerine getirilmesi istenir. Bu koşullar ilgili bölümlerde detaylandırılmıştır.



Şekil 2.1 İşletmenin yerleşiminde bulaşmayı önleyen ana bariyerler (1- dış koruma; duvar veya tel 2-ana fabrika binası, 3- iç bariyerler) (Lelieveld ve ark., 2003)

2.3 YER SEÇİMİ

Yer seçimi işletme hijyeninin sağlanmasında önemli rol oynar. Bina, kurulacak işletmenin özelliğine göre planlanmalıdır. Başka amaçla yapılmış binalar bazı düzenlemelerle işletme haline getirilmemelidir. Fabrika veya işletmenin bulunduğu yerin çevresinin tasarım, yapı ve bakımı, gıda işletmesini bulaşmalardan koruyan ilk dış engeldir. İdeal olarak hava kalitesinin iyi olduğu, diğer endüstrilere ait fabrikaların bulunmadığı, hava kirliliği probleminin olmadığı ve toprağın bulaşmamış olduğu yerler tercih edilir. İşletmenin hava girişinde özel filtreler yok ise, özellikle yağ oranı yüksek olan gıdalar çevredeki kokuyu çeker ve lezzetleri bozulur. Çevrede nehir, bataklık, açık kanallar, durgun sular olmamalı, iyi bir drenaj sistemi bulunmalıdır. Diğer canlılar gibi kemiriciler, kuşlar ve sivri sinekler de yaşamlarını sürdürebilmek için suya ihtiyaç duyar. Bu nedenle devamlı olan su birikintileri ve akar sular işletmede *Salmonella* veya *Listeria monocytogenes* bulaşmalarına yol açabilir. Patojen bulaşmasını önlemek için gıda işletmeleri haşere barınakları yakınında kurulmamalıdır. Önceden bataklık olan ıslah edilmiş alanlar üzerinde de dikkatle durulmalıdır. Yer seçimi ileride olabilecek genişleme düşünülerek yapılmalıdır. **Kapasite üzerinde üretim söz konusu olduğunda iyi hijyenden söz edilemez.** Devamlı akan, yeterli ve içme kalitesinde suyun bulunması ve atıkların uzaklaştırılma şekli dikkate alınmalıdır.

Yer seçiminde etkili olan faktörler kabaca aşağıdaki gibi gruplanabilir;

- **Fiziksel Faktörler**

- o **Topografya:** maliyeti etkileyeceğinden arazinin eğimi, deprem ve su basması, yolların kar ve çamur ile kaplanması, bataklıklar ve haşere istilası gibi konular dikkate alınmalıdır. İşletme kuşların barındığı ağaçlık alandan en az 100 metre uzakta olmalıdır.
- o **Arazinin büyüklüğü:** mevcut ihtiyaca ve ileride olabilecek genişlemeye uygunluk dikkate alınmalıdır.
- o **Araziye ulaşılabilirlik:** trafikteki alçak köprüler veya yük sınırlamaları, yol durumu önemlidir.
- o **Su temini:** içme suyu kalitesinde yeterli suyun yıl boyunca ve gelecek yıllarda bulunabilirliği sağlanmalı, su kalitesi işlenecek ürüne uygun olmalıdır. İçme suyu kalitesindeki su bazen ürün için uygun olmayabilir. Örneğin humik ve fulvik asit içeren bazı sular mutfakta buharlaştığında üründe klorofenol kokusuna neden olmaktadır. Su konusu çok önemli olduğundan bölümün sonunda ayrı bir başlık altında incelenmiştir.
- o **Atıkların uzaklaştırılması:** işletmelerin atık suları genellikle önemli miktarda organik madde içerir. Bu durum Biyolojik Oksijen İhtiyacı (BOD) ve Kimyasal Oksijen İhtiyacını (COD) arttırdığı için arıtmadan bu atıklar kanalizasyon veya akarsulara verilemez. Uygun şekilde arıtma işleminin yapılacağı bir alana ihtiyaç vardır. Diğer taraftan işletmenin plastik, cam, karton, teneke vb. katı atıklarının uzaklaştırılması da özel bir dikkat ister, aksi halde sanitasyon problemi yaratabilir. Katı atıkların uzaklaştırılınca kadar biriktirilebileceği işletmeden yeterince uzak, özel bir depo alanı olmalıdır. Burada etkin şekilde kemirici, böcek ve kuş kontrolu yapılmalıdır.
- o **Enerji temini:** ısıtma, aydınlatma ve güç kaynağına ihtiyaç vardır. Ekonomik olan enerji kaynağı tercih edilirken, özellikle elektrik ve suda kesinti olmamasına dikkat edilmelidir. Enerji kaynağındaki kesilmenin üretim ve depolama işlemlerine

etkisi göz önüne alınmalıdır. Güncel ve gelecekteki ihtiyaç değerlendirilmelidir.

- o **Bitişik komşularla etkileşim:** bölgede olabilecek kirlenme konusunda detaylı değerlendirmeye ihtiyaç vardır. Sanayi bölgesi içinde veya sadece bir kısmının yerleşimi tamamlanmış alanlarda bu değerlendirmeyi yapmak çok zordur. Örneğin otomobil boyacılarından gelecek olan duman, toz, kül ve çözgen buharları istenmez. Hayvan kürkleri temizlenirken hava ile istenmeyen sayıda bakteri sporunun diğer fabrikaya dağıldığı belirlenmiştir. Komşulardaki birikmiş yüzey suları, kutular ve eski makineler, kısacası komşuların çevrelerinin hijyenik alanlar olmaması da haşerele işletmeye çeker. Kanatlı yetiştirme veya paketleme tesislerine yakınlık, rüzgar ile *Salmonella*'nın taşınmasına neden olabilir. Bu konu özellikle bebek ve yaşlılar gibi bağışıklık sistemi zayıf olanlar için üretim yapılacak ise önemlidir. Sanayi bölgelerindeki diğer bir problem ise, zaman içinde komşuların iş değişikliği yaparak farklı üretimlere yönelmeleridir. Yerleşim alanlarına yakınlık da problem olur. Fabrikanın gürültü ve trafiğinden şikayet edilir.
- o **İklimin etkisi:** sağanak yağış, kar, buz, fırtınanın işletmeye verebileceği zararların yanı sıra iklimin güç kaynağı, iletişim, zirai ürün, su temini ve atıkların uzaklaştırılmasına etkisi değerlendirilmelidir.
- o **Alanın etkisi:** hakim rüzgarın gıda işleme alanına toz ve çöpleri getirmesi iş yeri için önemli bir bulaşma yaratabilir.

- **Coğrafi Konum**

Potansiyel satış yerlerine ve hammaddeye yakınlık değerlendirilmelidir. Alım sırasında kaybedilecek zamanın önemi düşünülmelidir.

- **Altyapı**

İhtiyaç duyulan kalitede ve sayıda işçinin bulunabilmesinin yanı sıra teknik servis ve problemler ile ilgili yardımın ulaşma hızı

dikkate alınmalıdır. Kültürel ve dini faktörler de fabrikanın çalışmasını etkileyebilir.

• Yönetim

Üst yönetimin evden veya idari kısımdan fabrikayı denetlemesini kolaylaştırıcı faktörler göz önüne alınmalıdır.

2.3.1 İşletme Çevresi

İşletme çevresi hammaddeleri, üretim alanını ve üretilen ürünleri bulaşma ve bozulmadan koruyan 2. en önemli engeldir (Birincisi yer seçimi idi). Çevredeki potansiyel bulaşma kaynakları; yağmur, rüzgar, su birikintileri, alım ve dağıtım araçları, toz, zararlılar ve kontrolsuz hareket eden insanlardır. İyi planlama ve uygun alt yapı ile bu bulaşmalar en aza indirilmelidir. İşletme çevresi aşağıdaki 4 başlık altında düzenlenebilir;

- Peyzaj (arazinin düzenlenmesi)
- Araç trafiği
- Servis ve park alanları
- Zararlı ve ot kontrolü

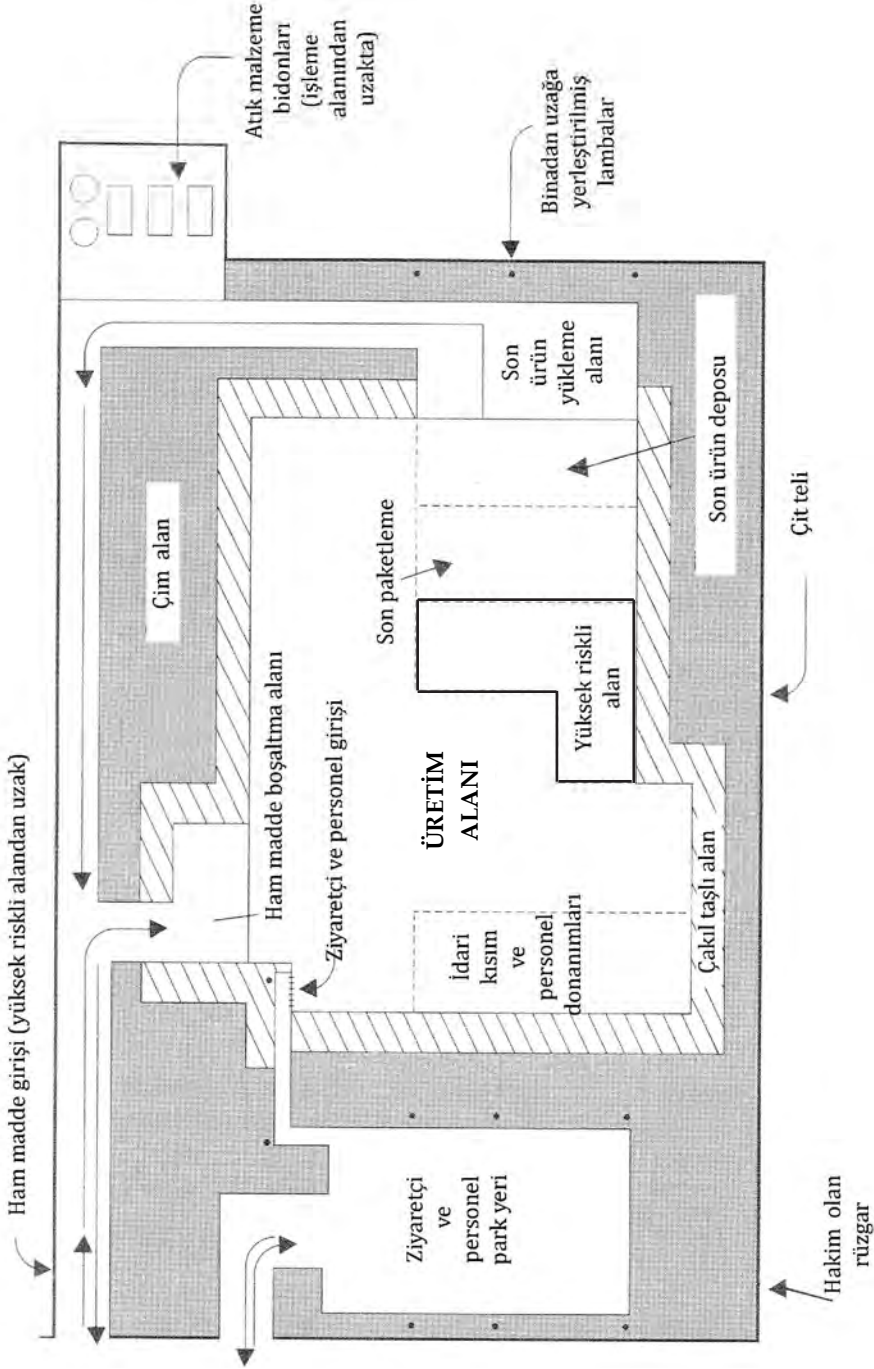
Peyzaj: Belli prensipler dikkate alındığında kemirici, sinek ve kuşların kontrolü kolaylaşır. Bahçede küçük göl ve akan suların bulunması kuş ve böcekleri çeker. Kemirici, kuş ve böceklerden korunmak için işletme çalılık alandan en az 10 metre uzakta olmalıdır. Bu nedenle binanın hemen bitişiğinde ağaç ve dallar ve binaya bitişik çim istenmez. Çimler binadan en az 1m uzakta ve daima kısa budanmış olmalıdır. Bina çevresinde kemiricilerin binaya girişini önlemek için 0.6-0.9 metre genişlikte, polietilen veya uygun bir başka malzeme üzerinde 7.5-10 cm derinlikte bir tabaka halinde iri bezelye büyüklüğünde köşeli çakıl taşı bulunmalıdır. Kemirici istasyonları 15-21m ara ile bu taşların üzerine ve bina duvarı dibine yerleştirilmelidir. Ayrıca bina girişine yakın yerlere birkaç fare kapanı yerleştirilmesi önerilir. İşçiler yemeklerini işletme bahçesinde yememelidir. Dökülecek gıda kırıntıları kuş, kemirici ve bazı böcekleri çeker. Civardaki kedi vb. sokak hayvanlarını beslemek yasaklanmalıdır. Estetik bir çevre firma imajını güçlendirdiği gibi, çalışanların moralini de yükseltir.

Araç Trafiği: Bina çevresindeki yollar araçların ve yayaların güvenli hareketini sağlayacak şekilde planlanmalıdır. Fabrika çevresindeki taşıt trafiği binaya giren toz toprak miktarına etki eder. Toz bulaşmasını en aza indirmek için çok kirli araçların belli yerlerden geçişine izin verilmez (Şekil 2.2). Yollar bakımlı olmalı, böcek ve mikroorganizma üremesine izin verecek su birikintileri bulunmamalıdır.

Servis ve park alanları: Taş döşeli veya asfalt yapılmalı, yağmur suları kolayca direne olmalıdır. Binanın yerleşiminin doğru yapılması fabrika içine giren toz miktarını da azaltır.

Zararlı ve ot kontrolü: İşletme çevresi en az 2.1 metre yüksekliğinde kafes teli ile çevrili olmalı ve uygun giriş kapısı yapılmalıdır. Bu çit kağıt parçaları ve diğer çöpleri tutar. Kemirici istasyonları yukarıda belirtildiği gibi bina duvarına bitişik ve binadan 50 metre kadar uzakta olmak üzere 2 hat halinde yerleştirilmelidir. Dış hattaki istasyonlar da yine 15-21 metre ara ile olmalıdır.

Böceklerin ancak 1/20'sinin görüldüğü unutulmamalıdır. Esas olan beslenme ve üreme kaynaklarının ortadan kaldırılmasıdır. Bina dışına güvenlik amacı ile koyulan lambalar ve dışarıdaki depo aydınlatmaları gece uçan sinekleri çeker. Bu nedenle bina duvarına lamba koymaktan kaçınılmalıdır. Civa buharlı lambalar ürettiği ultraviyole bileşenleri ile böcekleri çeker. Bu bileşeni daha az üreten sodyum lambaları kullanıldığında ise böcek sayısının 100 kat azaldığı belirtilmektedir. Bu nedenle yüksek basınçlı sodyum lambaları binaya 50 metre mesafede olmalıdır. Bu mesafeden daha uzakta ise 400-1000 wattlık civa buharlı lambalar kullanılmalıdır. Bunlar, uçan böcekleri çeker ve işletme binasından uzak tutar. Ayrıca böcekleri girişe çekmemek için gece yanan lambaların ışığı doğrudan girişe gelmemelidir. İşletmelerde kuşlar önemli problem kaynağıdır. Hammaddelerin ön temizlik işlemleri genellikle bina dışında yapılır. Atıklar açık bidonlarla uzaklaştırılmamalıdır. Meydana gelen saçılmalar kuş, kemirici ve diğer hayvanları çekmemesi için derhal temizlenmelidir.



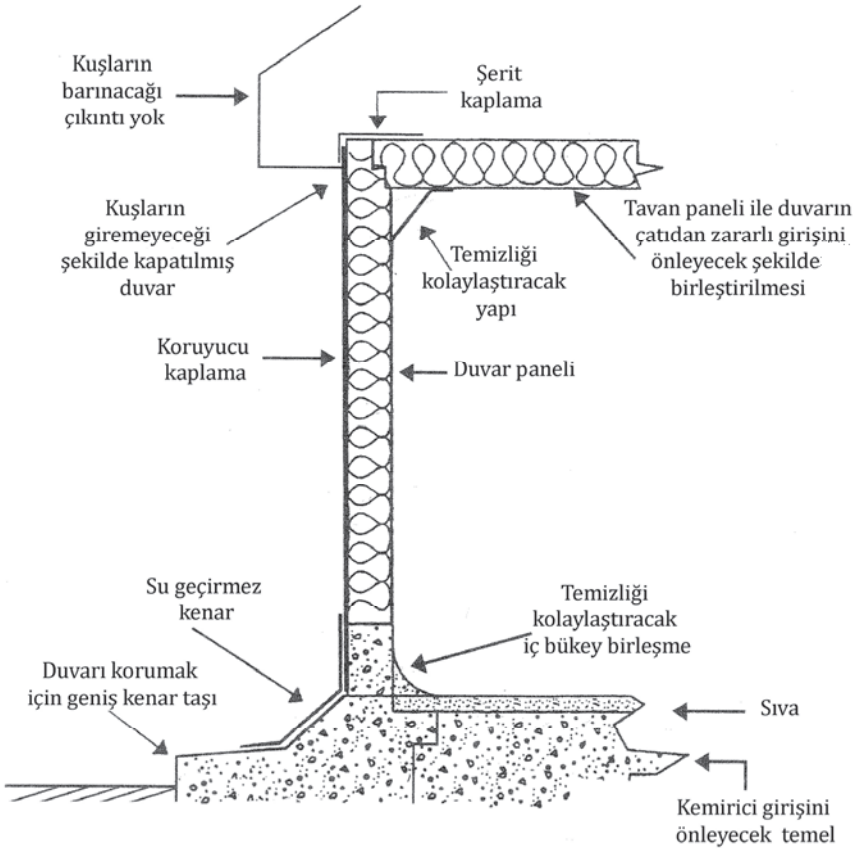
Şekil 2.2 İşletme çevresinin hijyenik yerleşimi (Lelieveld ve ark., 2003)

2.4 İŞLETME BİNASI

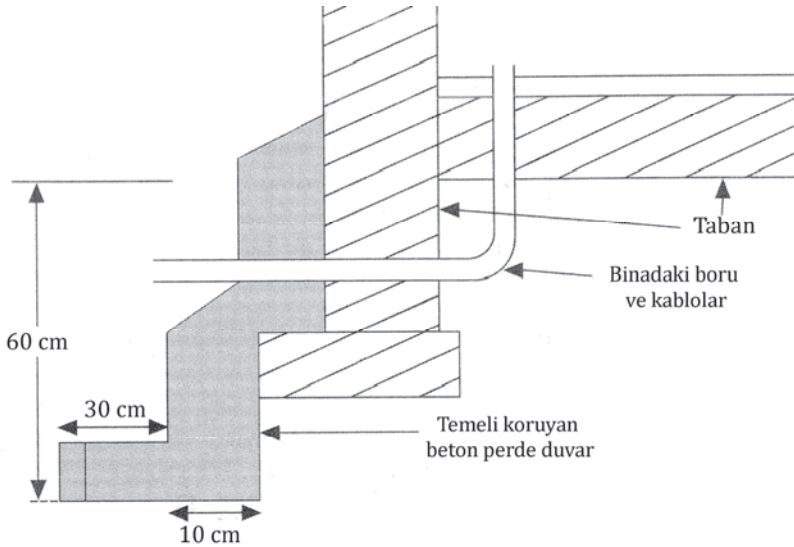
2.4.1 Genel Yapı

İşletme binası hammadde, ekipman ve ürünleri bulaşma kaynaklarına karşı korurken, aynı zamanda üretimde gerçekleştirilecek işlemlere uygun tasarlanmalıdır. Genel olarak basit tasarımlar idealdir ve görsellik katmayı amaçlayan mimari uygulamalardan kaçınılması gerekir.

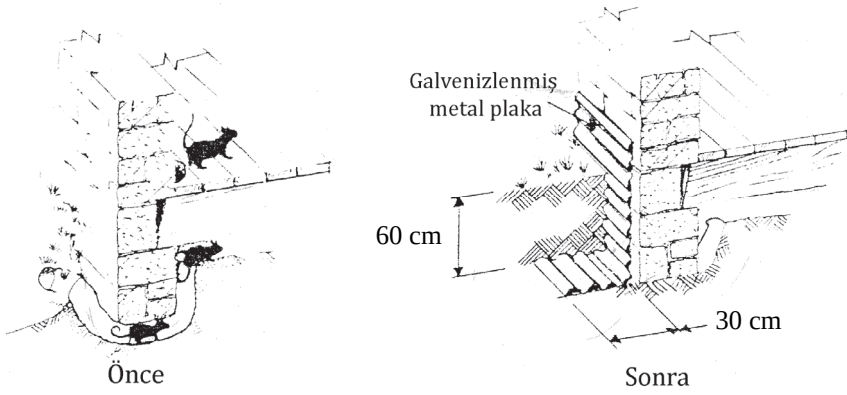
Şekil 2.3’de tipik bir bina dış duvar örneği verilmiştir. Bu duvar yapısı kemiricinin içeriye girişini önler, kuşların tüneyip yuva yapacağı yer yoktur, dış hasardan korunmuştur. Fabrika girişi, dışarının taban yüksekliğinden yukarıda olmalıdır. Fabrikaya dış zemin seviyesinden direk girişin önlenmesi ile özellikle hammadde alımı sırasında, forklift ve kamyonlardan gelen çamur, toprak, yabancı madde vb bulaşmalar sınırlandırılmış olur. Duvar toz, toprak, kemirici ve haşere girişini önlemek için hem üstten(tavan ve çatı tarafından) hem de alttan(taban ve temel tarafından) açıklık kalmayacak şekilde yapılmalıdır. Sızdırmaz kaplama, duvarı hasar ve korozyondan korur. Ayrıca geniş bir kenar taşı yine koruma amaçlıdır. Şekil 2.4, Şekil 2.3’ü tamamlayıcı olarak hazırlanmış olup, burada temel detaylandırılmıştır. Bazı kemiriciler temelin altını dikey olarak 1 metreden daha fazla oyabilir. Bu nedenle temeller, taban seviyesinin en az 1 metre altına kadar indirilir. Fabrika zemin betonu binadan dışarı doğru en az 30 cm uzatılmalıdır (Şekil 2.3). Bazı eski binalarda temeller çok dar olabilir ve kemiricilerin yer altından tünel kazmasını önlemez. Bu durumda beton perde duvarlar önerilmektedir. Perde duvar, mevcut dış duvara karşı yapılır veya temel ayakları en az tabandan 60 cm derinde olan ve alt elemanı bina çevresinden 30 cm uzakta olacak şekilde çepeçevre dönen L şeklinde yapılır. Beton perde duvara alternatif olarak aynı boyutlarda galvanizlenmiş yaklaşık 0.475 mm kalınlığında metal plaka koyulabilir (Şekil 2.5).



Şekil 2.3 Gıda işletmelerinde dış duvarların tasarımı (Lelieveld ve ark., 2003)

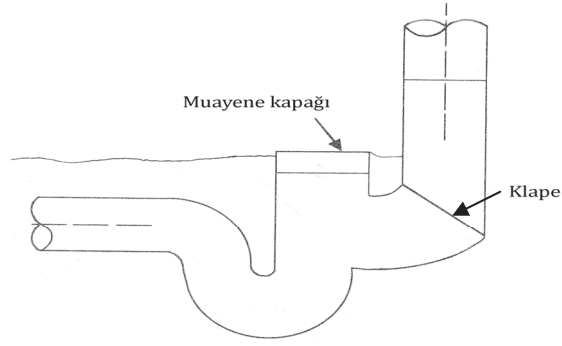


Şekil 2.4 Gıda fabrikalarında dış duvarların temel tasarımı (Lelieveld ve ark., 2003)



Şekil 2.5 Kemiricilerin bina temelini altından girişini önlemek için metal levhadan yapılmış perde duvar (Shapton ve Shapton, 1993)

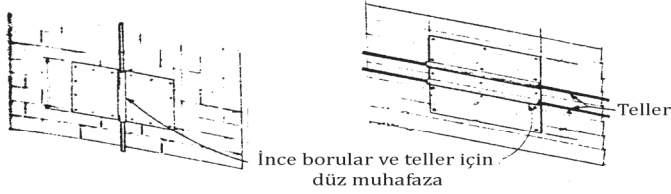
Bütün kablo, drenaj, servis elemanlarının içinde bulunduğu kanal, temel duvarları ve tabanın içinden geçerek sızdırmaz şekilde kapatılmaktadır. Drenaj ve kanalizasyon sızdırmaz olmalı, kemiricilerin burada yuva yaparak binaya girişini önlemek için düzenli olarak bakımları yapılmalıdır. Hasar gören drenaj derhal lokal olarak tamir edilmelidir. Gözlem noktaları, kapaklar düzenli olarak kontrol edilmeli, drenajların kanalizasyona bağlanan kullanılmayan kısımları beton ile doldurulmalıdır, boşluk bırakılmamalıdır. Köpüren su drenajları üstünde etrafa saçılmayı önleyecek kapak olmalıdır. Drenajların çamur ve yapraklarını ayırmak için düzenli olarak bakım yapılmalıdır. Kemiricilerin yağmur suyu boruları içine girerek taban seviyesine tırmanmasını önlemek için kanal giriş kapakları kullanılmalıdır (Şekil 2.6). Eğer bunlar uygun değilse, oluk ağzına takılan ağ şeklindeki tel balon ile kemirici girişi önlenebilir. Bu balonların gözenekleri 6 mm veya daha küçük olmalı ve herhangi bir havalandırma borusunun üstüne koyulabilmelidir. Tel kafesler blokaj riski nedeni ile alt boruların altında kullanılmamalıdır. Boruların dışından kemiricilerin tırmanmasını önlemek için huni biçiminde koruyucular olmalıdır (Şekil 2.7). Bunlar kemiricilerin yol olarak kullanmasını önleyecek kadar yüksek olmalı ve binaya giriş için alternatif yollar sağlayabilecek eşik veya dallanmış boruların üst seviyesinin yeterince üzerinde olmalıdır.



Şekil 2.6 Kemiricilerin borulardan girişini önleyen kapak (Lelieveld ve ark., 2003)

Kemirici girişine izin vermeyen bir bina yaparken aşağıdakiler unutulmamalıdır;

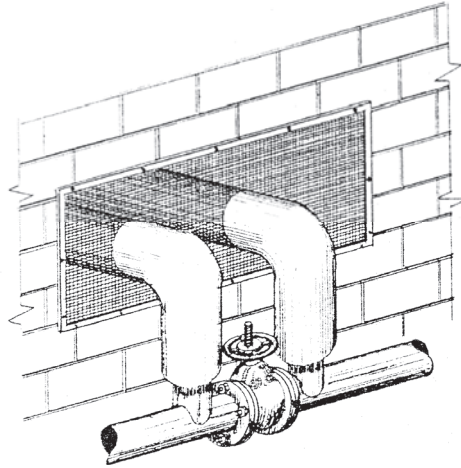
- Sıçanlar 12.7 mm, fareler 6.4 mm çaplı delikten geçebilir
- Teller üzerinde yürüyebilir veya dikey olarak tırmanabilir
- Dışarıdaki 7.6 mm çapından fazla olmayan dikey borularda tırmanır



Şekil 2.7 Boru ve tellere takılan çeşitli tip sıçan önleyiciler (Shapton ve Shapton, 1993)

- İçeride 102 mm'den çok ve 38 mm'den az olmayan çaptaki borularda tırmanır
- Dışarıdaki herhangi bir çaptaki dikey boru, eğer duvara veya sürekli desteğe 76 mm yakınlıkta ise, sıçanlar tırmanır
- Düz yüzeyden hem dikey hem de yatay olarak 65-90 cm atlar
- 15-25 metreden ölmeden düşer
- Toprağı dikey olarak 1.2 m derinlikte kazabilir

Kemiriciler kendilerini sıkarak küçük deliklerden binalara girebilir. Küçük bir sıçan 1 cm'lik bir delikten fare ise 6 mm'den geçer. Tuğla, taş veya beton duvarlardaki ve yerlerdeki küçük delikler harç ile doldurulmalıdır. Büyük delikler tuğla veya taş ile doldurulup, harç ile sıvanmalıdır. Bu pratik değilse, beton atılmalıdır. Kemiricilerin beton veya harcın yapımı sırasında girmesini önlemek için karışımın bir kısmında %25 hızlı sertleşen imento kullanılmalıdır. Alternatif olarak delikler betonlanmadan önce ezilmiş kümes teli ile doldurulmalıdır (şekil 2.8). Betonun gün batımından önce donması için tamirler sabah erken yapılmalıdır.



şekil 2.8 Buhar borularının geçtiği duvar açıklıklarının kemirici girişini önleyecek şekilde 6 mm'lik tel ile kapatılması (Shapton ve Shapton, 1993)

Çatılar bakımlı olmalı, düzenli olarak kontrol edilmeli, taş, tahta, seramik, tuğla vb. yenilenmelidir. Saakların veya olukların bağlantı yerlerindeki bütün delikler, uygun kalıp kullanılarak kesilip şekil

verilerek veya kuşların gagalayamayacağı uygun kapatıcı malzeme ile kapanmalıdır. Bütün havalandırma yerleri ince gözenekli naylon tel metal veya PVC çerçeveye takılarak kapatılmalıdır. Bu çerçeveler düzenli olarak yapılan kontrol ve temizlikte çıkarılabilmelidir. Ekzos fanlarında fan çalışmadığı zaman kendi kendine kapanan kepenk bulunmalıdır.

Kemiriciler briket veya taş duvarlardan tırmanabilir. Bu tırmanma çimento ile dış yüzeyin düzgün hale getirilmesi veya sert parlak bir boya sürülmesi ile önlenabilir. Bu kaplama bütün hammadde indirme ve son ürün yükleme yerlerinin altına uygulanmalıdır. Kaplama ayrıca yükleme ve boşaltma amacı ile tamamen açılan sürme kapıların her iki yanından da en az 2’şer metre yana doğru uygulanmalıdır. Metal dış duvarlarda genişleme ve büzülme nedeni ile sızdırmazlık güçleşmekte ve yüksek ısı transfer katsayısı yoğunlaşma problemlerine neden olmaktadır. Metal duvar panellerinin kullanıldığı yerlerde farelerin yerleşmesini önlemek için alt ve üst bağlanma yerlerinin kapalı olmasına özen gösterilmelidir.

2.4.2 Yükleme Rampaları

Yükleme rampaları veya platformları 1 metreden veya kamyon seviyesinden aşağıda olmamalıdır. Düşük seviyeler kemiricilerin atlayıp hızla yükleme kapısından içeri girmesine neden olabilir. Yükleme yeri ile zemin arasında sabit merdiven olmamalıdır. Personel için seyyar merdiven kullanılmalıdır. Platformun altında boşluk bulunmamalıdır. Burası betonla doldurulmalıdır.

İhtiyaca göre bina tek veya çok katlı olabilir. Her iki tipin de avantaj ve dezavantajları vardır. Tek katlı binalarda katın tabanı sulu materyalin akabileceği şekilde yapılmalıdır. Tek katlı binalar genellikle dondurulmuş gıda gibi yüksek riskli işlemlerin olduğu yerlerde tercih edilir. Böylece yüksek riskli alanlar için dizayn kriterleri daha kolay uygulanır. Ancak gıda üretimi için sonradan düzenlenmiş binalarda bazı avantajların mümkün olmayacağı unutulmamalıdır. Çok katlı binalarda görülen en önemli problem, hava ve sıvının üst katlardan gıda işleme alanına sızmasıdır. Yüksek riskli (temiz) alana bulaşma hem kat hatalarından hem de kötü yapılmış bakımsız drenajdan dolayı olabilir. Hem üst katlarda hem de alt katta havanın hijyen prensiplerine aykırı

olarak düşük riskli (kirli) alandan yüksek riskli (temiz) alana geçmesi durumu, drenaj sisteminde de ortaya çıkabilir. Bu istenmeyen durum drenaj az kullanıldığı ve su çeşmeleri kuruduğu zaman sık görülür.

2.4.3 Kapı ve Pencereleler

Açılan kapı ve pencereler minimum sayıda olmalı, tercihen yüksek riskli alanlarda pencere bulunmamalıdır. Dikkatsiz yapılmış karmaşık ısıtma ve havalandırma sistemleri kullanışlı olmayıp, kapı ve pencere açma ihtiyacı yaratmaktadır. Kırılması halinde ürünü bulaştırabileceğinden, gıda işleme alanlarında hiçbir cama izin verilmez. Bu nedenle pencerelerde kırılmayan bir malzeme olan polikarbonat kullanılmalıdır. İşletmede kullanılan bütün camların yerleri belirtilerek detaylı olarak listesi çıkarılmalı ve kaydı tutulmalıdır. Pencereler cam ise, dağılmayı önleyici film ile kaplanmalıdır. Dış pencereler güneşin kontroluna yardım etmek için hafif renkli olabilir. Pencere çerçeveleri UPVC veya alüminyum gibi az bakım isteyen tip olmalı, çerçevelerin kasa ile birleşme yerleri iç ve dış cepheden polisülfid gibi iyi kaliteli doldurucu ile kapatılmalıdır. Pencerelerin iç taraftaki eşikleri, 20-40° eğimli olmalı, böylece herhangi bir şey koyulması önlenmelidir. Dış eşikler de kuşların tünemesini önlemek için 60° eğimli olmalıdır. İşletmede açılan pencere var ise, hepsinde tel olmalı, teller hatalı kullanımı önleyecek şekilde tasarlanmalıdır. Metal veya PVC çerçevelerde max gözenek çapı 1.4 mm olan temizlik için çıkarılabilen teller takılı olmalıdır. Bu teller naylon, PVC kaplı cam elyafı, paslanmaz çelik veya alüminyum olabilir.

Güvenli, hijyenik ve pratik olma açısından dış kapı olarak aşağıdakilerden birisi seçilmelidir;

- 2 tarafa açılır kapanır kapı
- Yatay sürgülü (sürülen) kapı
- Dönerek kapanan kapı
- Menteşeli kapı
- Katlanan sürgülü kapı
- Dikey sürgülü kapı

Kapı tipi seçildikten sonra aşağıdaki tasarım kriterleri yerine getirilmelidir;

- Kapı ve çerçeveye boşluk kalmayacak şekilde oturmalıdır
- Doğru materyal kullanılmalıdır
- Bütün kapılar kendi kendine kapanmalıdır
- Açma ve kapama kolay olmalıdır
- Yüzeyler temizlenebilmelidir
- Kapı kolları kolayca temizlenebilen kir biriktirmeyen tipte olmalıdır
- Tasarım hijyenik, düzgün yüzeyli, kenarlar yuvarlak ve lehim yerleri az olmalıdır.

Kapılarda genellikle 4 tip materyal kullanılır. Bunlar; çelik, ahşap kaplama, kauçuk veya PVC ya da cam destekli plastik (GRP) şeklindedir. Çelik kapılar yaygın kullanılır fakat yeterince kuvvetli olmayabilir, kolayca eğrilip, çarpılır, tamiri zordur. Kaplanmamış ağaç kemiriciler tarafından zarar görür bu nedenle uygun bir malzeme değildir. Plastik kaplanmış ağaç kullanılabilir. Temizliği ve bakımı kolaydır, fazla zarar görmez.

Bütün dış kapı çerçevelerinin duvarlar ve tabanla bağlantıları sızdırmaz ve bakımlı olmalıdır. Kapılarda görüş pencereleri, vurma ve itme paletleri olmalıdır. Görüş pencereleri polikarbonat gibi uygun bir materyalden yapılmalıdır. Yangın kapılarında gerekli olan yerlerde özel tel kaplanmış cam kullanılması önerilir. Bu plastik film veya polikarbonat tabaka içine alınmalıdır. **Dış kapılar doğrudan gıda üretim alanına açılmamalıdır.** Eğer kapılar gece kullanılıyorsa, sinekleri giriş kapısından uzak tutmak için ışıkların kapıdan 9-12 m uzakta olması yararlıdır. Sürgülü ve akordeona benzer körüklü kapılarda kapı ve çerçeve arasındaki bütün boşluklar şerit fırça ile doldurulmalıdır. Dönerek kapanan kapılar yine 6 mm'den fazla boşluk kalmayacak şekilde kauçuk şerit ile kaplanmalıdır. Araç girişi ve yükleme için açık kalan bütün kapılar hızla çevrilen PVC kapılar veya uygun şekilde üst üste binen üreticisi tarafından özellikleri belirtilmiş ağır PVC şerit perdelerle donatılmalıdır. Perdelerin kullanımı böceklerle karşı da etkili olabilir fakat böcekler için alınan tek önlem bu olmamalıdır.

Dışarıdan işletme binasına giriş hava perdesi yerleştirilmiş 2 kapı ile olmalı ve bir holden geçilmelidir. Hava perdesi min. 500 m/dakika hava hızı ile dışarıdaki sinek, böceklerin girmesini önlemeli, kapı her açıldığında otomatik olarak kapanmalıdır. Koridorda sinek tutucu

bulunmalıdır. Mal alımı ve sevkiyat için kullanılan geniş kapıların yanında küçük personel kapısı olmalıdır. Böylece geniş kapının kapalı kalması sağlanmalıdır. Hava perdeleri uçan böcekleri ve pozitif basınç altındaki soğuk depolarda yoğunlaşmayı da önlemek için kullanılır. Bunlar toplam açılan genişliği kapsamlı ve yeterli derinlikte olmalıdır. Hava perdelerinin etkinliği hava hızına, genişliğine, kalınlığına ve perde açısına, iç hava sıcaklığı ve basıncı ile beraber kuvvetli rüzgar olmasına bağlıdır. Bu perdeler kuvvetli rüzgara karşı çok etkili değildir. Odadaki havanın yükleme ve boşaltma sırasında akışını önlemek için soğutulmuş ve dondurulmuş ürün depolarında hava kilit sistemi olmalıdır. Bina içinde trafik işaretleri ve kapıların iç kilitleri olmalıdır. Dış kapı dönerek kapanan tip olabilir ancak iç kapı izolasyonu sıcaklık isteklerini karşılayacak şekilde yapılmalıdır. Bütün yükleme kapıları koruma parmaklıkları veya ikaz levhaları ile hasardan korunmalıdır. Acil çıkışlar özel kollar ile çalışacak şekilde donatılmalıdır. Acil durumlar dışında bu kapılar kapalı kalmalıdır. Hareketin sınırlandırılmasından kaçınmak için elektromanyetik kollar yerleştirilerek düzenlenmelidir. Bu kollar yangın alarm sistemi ile bağlantılı olmalıdır. Bu sistem yangın otoritesince onaylanmalıdır.

Bütün iç kapılar kendi kendine kapanan tip olmalı ve hiçbir yerinde 6 mm, tercihen 3 mm'den fazla boşluk kalmayacak şekilde tam olarak kapanmalıdır.

2.4.4 Havalandırma

İşletmelerde bulaşmaların önlenmesi ve rahat bir çalışma ortamı yaratılması için yeterli havalandırmanın sağlanması esastır. Havalandırması uygun olmayan işletmelerin ürünlerinde özellikle küf ve sporlu bakteri sayıları çoktur. Havalandırma her bölümdeki aşırı sıcaklığı, yoğunlaşmayı, toz, buhar ve kokuyu uzaklaştıracak kapasitede olmalıdır. Bilindiği gibi hava yüksek sıcaklıkta daha çok nem taşır, soğuk bir yüzeye çarptığında yoğunlaşma meydana gelir. Pişirme işlemlerinin yapıldığı alanlarda bu durum ile çok sık karşılaşılır. Buhar yoğunlaşınca nem yaratmakta ve yeterli havalandırmanın olmadığı işletmelerin tavan ve duvarlarında çıplak gözle görülebilir şekilde küfler üremektedir. Ayrıca ekipmanlarda korozyon ve kuru ürünlerin nem alması problemleri ile karşılaşmaktadır. Diğer taraftan bazı ürünlerin soğukta işlenmesi gerekmektedir. Bu gibi ortamlara dışarıdaki havanın doğrudan verilmesi

uygun olmaz. Kapı ve pencereler açılarak yapılan doğal havalandırma sıcaklık, toz, mikroorganizma ve nem içeriği bakımından kontrol edilemeyeceğinden ve çoğu zaman değişken olduğundan istenmez. Sıcak, bayat hava ve buharın aspirasyon sistemleri ile ortamdan sürekli çekilmesi atmosferden taze hava girişi ile dengelenir. Bu olmaz ise içeride negatif basınç oluşur. En iyi ve etkin sistem hava girişini ve aspirasyonu kombine şekilde yapan, basıncın artması halinde ışıık ile kontrol edilen ve dengelenen sistemlerdir. Gıda işletmesine havanın girişine toz, kir ve böcekleri önleyen filtre konmalıdır. Böylece sağlanan hava temiz ve çevresel bulaşmadan arınmış olur. Ayrıca sistem nem, sıcaklık kontrolü ve basınç farkını ölçen aletler ile donatılmalıdır. İşletme havasını kontrol eden ünitenin basit bir akım şeması **EK 2.1**'de verilmiştir. Örneğin peynirlerin olgunlaştırıldığı odalarda nem düzeyi %95'inde üzerine çıkabilir. Genel olarak işletmede %50-60 nem olmalıdır. Mikroorganizma üremesini önlemek için basınçlı hava hatları kullanılarak hava kuru tutulmalı ve gıda ile temas ediyorsa mikrobiyolojik filtreden geçirilmelidir. Örneğin maya üretimi sırasında tank içine düşük basınçlı, krema üretiminde veya temizlikte ise yüksek basınçlı hava verilir.

Havalandırma sistemleri ortamın havasını saatte belirli sayıda değiştirecek şekilde olmalıdır. Bu sayı alana göre değişir. Hava akışı temiz veya yüksek riskli alandan kirli veya düşük riskli alana doğru olmalıdır. Havalandırma bina bazında planlanmalıdır. Havalandırma sistemi planlanırken havanın değişme sayısı dikkate alınmalıdır. Örneğin mutfaklarda min. havalandırma hızı, 17.5 litre/saniye/m² taban alanından ve saatte 30 hava değişiminden az olmamalıdır. Depo ve bürolarda ise saatte 1.5 hava değişimi yeterlidir. Fanlar ve kondensörler duvarlar veya tavanlara koyulmuş kanallar ile üretim alanının dışına yerleştirilmelidir. Düzenli temizliğin etkin olarak yapılabilmesi için kanallara ulaşılabilmesi sağlanmalıdır. Havalandırma kanalları temizliği kolaylaştırmak için 3 metre ara ile olmalıdır.

Gıda işletmelerinde kapı ve pencereler tam kapalı olmalı kemirici, böcek ve toz girişi önlenmelidir. Açılan kapı ve pencerelere hava perdeleri yerleştirilmelidir. Hava perdeleri etkili olabilmesi için uygun şekilde yapılması ve dışarı doğru üflemesi gerekir. Bu durum kapıya yakın küçük bir kağıt parçası bırakılarak test edilebilir. Kapı açıkken içeri girmeye çalışan uçan böcekler daima işletmenin dışına doğru itilir.

Üretim alanındaki hava, dışarıdan bulaşma etmenlerinin girişini önlemek için hafif pozitif basınçta, en az 25 paskal olmalıdır. İşletme içindeki yüksek riskli alanlarda oluşturulan pozitif basınç diğer alanlardan biraz daha yüksek tutulur. Tuvaletlerde ise, negatif hava basıncı olmalıdır.

Mikroorganizmalar havada küf ve bakteri sporları şeklinde veya su damlacıklarında suspande olmuş halde ya da toz veya deri partiküllerine tutunmuş olarak bulunur. Havada mikroorganizmaları taşıyan partiküllerin mikroorganizmalar kadar küçük olduğu sanılır. Ancak genellikle bu düşünce doğru değildir. Örneğin 1 µm çapındaki birçok bakteri 15- 25 µm çapındaki su damlasının içinde olabilir.

Hijyenik bir gıda işletmesi için temiz hava ve güvenli su hayati önem taşır. Baca, boru ve soğutma kulelerinin düzenli temizlik ve bakımının yapılmaması enfeksiyon riskini artırır. Endüstriyel proseslerdeki soğutma kuleleri ve havalandırma sistemlerinde su, sık sık *Legionella* bakterisi ile bulaşır.

Hava Kaynaklı Bulaşmalar

İşletme dışındaki hava, bazen işletme içinden daha düşük sayıda mikroorganizma içerebilir. Dışarıdaki sayı, işletmenin yerine, mevsime, hava koşullarına göre büyük değişiklik gösterir. Örneğin kırsal kesimlerde mikroorganizma sayısı genellikle şehirleşmiş alanlardan daha yüksektir. Diğer taraftan bir sebze paketleme işletmesinin dışındaki havada küf sayısı 81/m³ iken, sebze alınan sera içindeki havada 4923/m³ ve paketleme alanında 1168/m³ olarak bulunmuştur. Diğer bir işletmede ise dışarıdaki havada toplam canlı sayısı 630/m³ iken, işletme içinde temiz oda olarak adlandırılan alanda 8/m³ düzeyinde olduğu belirlenmiştir.

Toz Tutucular

Bazı gıda işleme alanlarında üretim sırasında meydana gelen tozları tutacak sistemlere ihtiyaç vardır. Değirmenlerde, püskürtmeli kurutucuların bulunduğu, toz ürünlerin tartıldığı yerlerde ve genel

olarak kuru olan maddeler işlenirken toz aerosollar oluşur. Temizlik genellikle vakum sistemi ile yapılır. Eğer vakum sisteminde uygun filtreler kullanılmaz ise, vakum temizleyici tozlu havayı dışarı verir. Yavaş hareket eden havada 15-20 μm 'den büyük toz partikülleri kolayca çöker. Küçükler ise birkaç saat havada kalır ve kaynaktan uzak mesafelere hareket eder. Hava hızı arttığında büyük partiküllerin de çok uzak mesafelere hareket ettiğini günlük yaşantımızdan çok iyi bilmekteyiz. Sahara çölünden İngiltere'ye kadar tozların ulaştığını buna örnek verebiliriz.

Gıda sektöründe toz kontrolü aşağıdaki 5 amaç ile yapılmaktadır;

- Değirmen gibi işletmelerde çalışanların ince partikülleri solumasını önlemek (10 μm 'den küçük partiküllerin astıma yol açarak insanların solunum sistemine zarar verdiği bilinmektedir)
- Tozun diğer işleme alanlarına yayılarak çapraz bulaşmaya neden olmasını önlemek
- Tozun birikerek kemirici ve böcekler için gıda kaynağı olmasını önlemek
- Çevre kirliliğini önlemek
- Toz patlamasını önlemek

Toz kontrolünde kullanılan filtre sistemleri oldukça farklı olup, doğru olan sistemin seçilmesi önemlidir.

2.4.5 İç Duvarlar

Bütün yüzeyler düzgün, emici olmayan, açık renkli, kolay temizlenip dezenfekte edilebilir yapıda olmalıdır. Duvarların bağlantı yerleri toz ve kir birikmesini önleyecek şekilde olmalıdır. Duvarlar, temizliğin kolay ve etkin olarak yapılabilmesi için yağ ve suyu absorbe etmeyen bir malzeme ile kaplanmalıdır. Duvarlar için hijyen standartları ulusal ve uluslararası yönetmelikler ile tanımlanmıştır. Genel olarak geçirgen olmayan, absorban olmayan, yıkanabilir, toksik olmayan materyallerden uygun yüksekliğe kadar yapılmalı ve duvarlar düzgün olmalı, çatlak yarık bulunmamalıdır. Yüksek riskli alanlarda bu yapı standardı tavana kadar sürdürülmelidir. Taban materyali için de aynı hijyenik değerlendirme teknikleri uygulanır. Yüksek riskli alan sınırlarını oluşturan ve

alan içindeki bireysel odaların duvar malzemeleri için farklı materyaller kullanılabilir. Alternatif sistemler düşünüldüğü zaman, hijyenik karakterleri, izolasyon özellikleri ve yapısal karakterler gibi bir çok teknik faktör düşünülmelidir. Materyaller, organik asit içeren gıdaların neden olacağı korozyona dirençli olmalıdır. Ayrıca 85°C'nin üzerindeki sıcaklığa da direnç göstermelidir. Genel olarak kabul gören duvar malzemeleri;

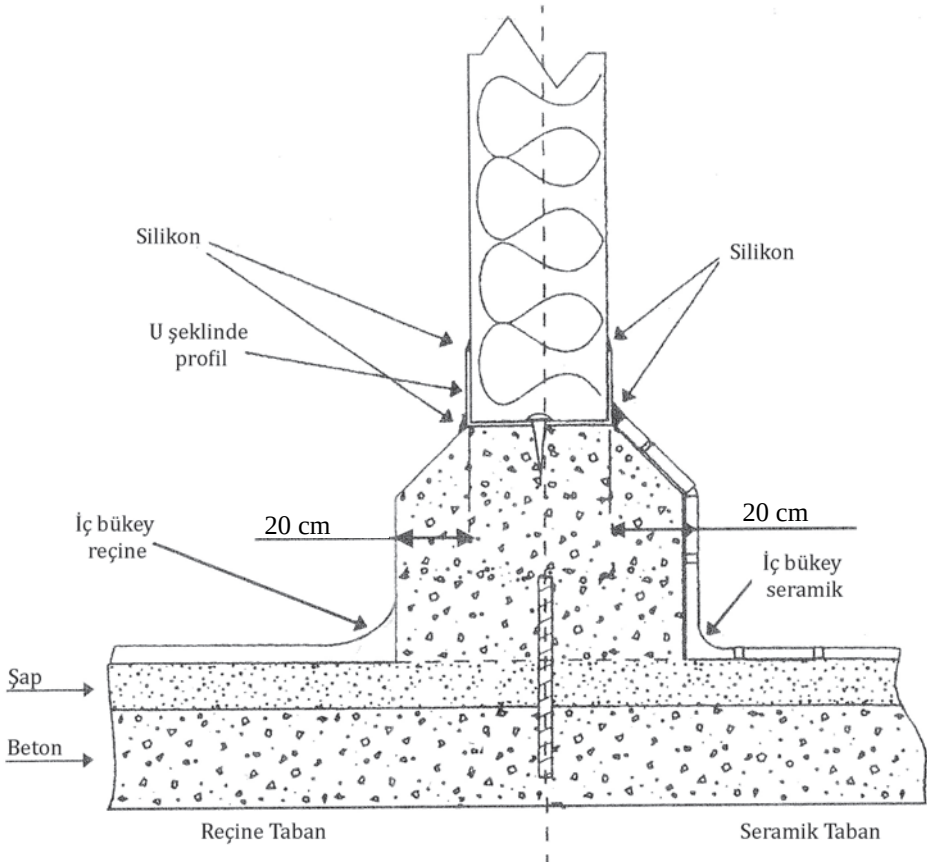
- Düzgün duvar yüzeyi yıkanabilir, parlak uygun bir boya ile boyanır. Ancak ıslak alanlar ve gıda ve yağ ile temasın olabileceği yerlerde bu duvarlar uygun değildir.
- Seramik
- Paslanmaz çelik
- Plastik kaplama
- Diğer su geçirmez onaylanmış bir malzeme olabilir.

Boyanmış yüzeyler, kuru gıda depolarında temizlik ve uygunluğu sık sık kontrol edilerek kullanılabilir. Ancak bu yüzeyler, yukarıda da belirtildiği gibi gıda hazırlık ve temizlik alanları gibi ıslak alanlarda kullanılamaz. Duvarların seramik olması durumunda, en üstteki seramik toz ve yağ birikmesini önlemek için 45° açı ile döşenmelidir. Pişirme işleminin yapıldığı alanlardaki duvarlar sıcaklık ve yoğun buhar ve yağa maruz kalır. Bu nedenle genellikle tabandan davlumbaza kadar paslanmaz çelik kullanılır.

Yük taşımayacak olan duvarlar için, modüler olarak izole edilmiş paneller yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu paneller, çelik levhalar halindedir. Duvarı oluşturan 2 panel arası 5-20 cm civarında olup, bu mesafe izolasyon malzemesi ile doldurulur. Bu izolasyon malzemesi yangının yayılmasını önlemeli, ayrıca yanması halinde çıkardığı gaz ile yangını söndürücü özelliği de olmalıdır. Çelik kaplama genellikle sağlamlık (eğilmezlik vb.) kazanması için hafif desteklenir. Bu amaçla kullanıma hazır çeşitli hijyenik yüzey kaplamaları bulunmaktadır. Modüller birlikte kenetlenecek şekilde tasarlanmıştır, üniteler arasında kullanılan silikon sızdırmazlık sağlar. Paneller U şeklinde profil yardımı ile zemine sabitlenebildiği gibi, duvarın oturacağı beton kiriş üzerine de paneller monte edilebilir (Şekil 2.9). İkincisinin avantajı, panel altındaki beton kütleinin özellikle forklift çarpmalarına karşı duvarı korumasıdır. Bununla beraber bu düzenleme, gelecekte ucuz ve kolay değişiklik

olanağını azaltır. Portatif paneller ise, ileride yapılacak bir genişleme veya değişiklik için esneklik sağlar. Doğrudan tabana sabitlenen bölümler, kolay temizlenebilirlik ve su geçirmezliği sağlamak için silikon ile uygun şekilde kapatılmalı ve içbükey olmalıdır.

Vida, vida somunu, cıvata gibi sabitleyici malzemeler tamamen düz olmalıdır. Bu mümkün değilse, vida somunu başları yüzey ile aynı hizaya getirilmelidir. Gıda işleme alanlarında yüzey karakteristiği ve görünümünde devamlılık sağlamak için, dış veya yük taşıyacak duvarlarda bazen ince (5 cm) panel izolasyonu kullanılır. Böyle bir uygulama yapıldığı zaman, 2 duvar materyali arasının zararlılar için uygun bir barınak oluşturması riski vardır. Etkin sızdırmazlık olmayan izole edilmiş paneller eğer bakım için açılırsa, problem kolayca görülebilir.



Şekil 2.9 İç duvar ve taban tasarımı (Lelieveld ve ark., 2003)

Tuğla veya blok duvarlar, genellikle çeşitli kaplama materyallerinin doğrudan uygulanması için yeterince düzgün bir yüzey sağlamaz. Kaplama tabakası için istenen düzgünlüğü sağlamada, tuğlayı çimento ve elenmiş kum ile sıvamak yaygın bir uygulamadır. Duvarlar seramik ve plastik gibi malzemeler ile kaplanabilir. Küf üreme olasılığı kuvvetli olan çok nemli alanlarda seramik daha çok tercih edilir. Buralarda fungusidal kaplamaların kullanılması da düşünülmelidir. Bu gibi kaplamaların yıllarca uygun durumda kaldığı kanıtlanmıştır.

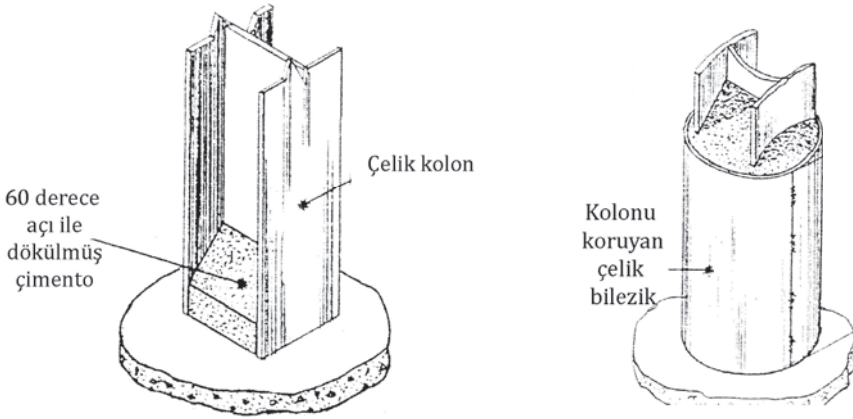
Kısımlara ayrılmış duvarlarda blok veya panellerdeki çukurlar alttan ve üstten kemiricilerin çukurun içine girişini önleyecek şekilde kapatılmalıdır. Duvarlardaki boşluklar kemiriciler için iyi bir barınaktır ve binanın farklı kısımları arasında dolaşmalarını sağlar. Kemiriciler sık sık delikli tuğlalardan girerler. Bu açıklıklar 6 mm veya daha az olacak şekilde metal ağ ile kapatılmalıdır. İç vantilatörler metalden yapılmalı, eğer plastik ise metal ağ ile geçirmez hale getirilmelidir. Duvarı delerek zarar veren herhangi bir hasar derhal tamir edilmelidir.

Duvar yüzeyine uygulanan kaplama düzgün, temizliği kolay, dayanıklı ve geçirgen olmayan tipte olmalıdır. Son kaplamalar emülsiyon boyalar olabilir, yağ bazlıdır, epoksi veya poliüretan boyalar veya klorlanmış ya da akrillenmiş kauçuk(rubber) boyalardır. Nemin ve yoğunlaşmanın sürekli yüksek olduğu yerlerde küf üremesini kontrol etmek için fungusidal boya sisteminin uygulanması gerekli olabilir. Bazı boya sistemleri küf üremesini kontrol etmek için boyadaki kimyasalların serbest kalmasına dayanır. Bu tip boyalar genellikle gıdayı bulaştırma riski olduğu için gıda işletmeleri için uygun değildir. Cam yünü ve epoksi resin karışımı kuvvetlendirilmiş sıvı kaplamalar temizliği kolay, bir çok kimyasala dirençli, iyi hijyenik özelliklere sahip düzgün bir yüzey sağlamak için kullanılabilir. Bununla beraber uygulanması sırasında bozulma problemleri ortaya çıkabilir.

Duvarın şekli bütün olarak da önemlidir. Pencere eşikleri kirlerin birikmesine neden olacağından istenmez, tasarım aşamasında düşünülmelidir. Hijyenik olarak uygun taban ve duvarlar taban-duvar, duvar-duvar ve duvar-tavan bağlantılarının hijyenik olarak yapılması önemlidir. Bütün bağlantılarda iç bükey yapı kolay temizlik sağlar. 5 cm iç bükey yarıçap temizlik için yeterli görülür. Ayrıca forklift gibi araç trafiğinden dolayı hasarı önleme de dikkate alınmalıdır. Özellikle

kolonlar seramik ise, boru biçiminde koruyucular kullanılabilir (Şekil 2.10a). 20-45 cm yüksekliğinde yaylı metal tampon şeklinde bilezik ile kolon korunabilir. Fakat depolarda kemiriciler koruyucu bileziği ikinci bir duvar olarak görecektir. Bu durum kapan ve besleme istasyonlarının pozisyonunu etkileyecektir.

Taban-duvar birleşmelerinde taban malzemesinin yapısına bağlı olarak 5 cm yarıçaplı reçine veya yuvarlatılmış seramik (seramikler 3 cm yarıçaplı olmaya uygundur) kullanılabilir. Taban döşeme kirişleri veya çatı kirişleri arasındaki bütün boşluklar, duvarların üstüne kemirici girişini önlemek için doldurulmalıdır. Taban/duvar ve taban/kolon birleşmelerinde köşebent kullanılabilir. Köşebentin eğimi Şekil 2.10 b’de gösterildiği gibi 45°-60° olmalıdır.



Şekil 2.10 Depo kolonlarını forklift hasarından koruyacak detaylar (Shapton ve Shapton, 1993)

2.4.6 Tavanlar

Tavanlar düzgün olmalı ve ek yeri olmamalıdır. Tavan yükseklikleri yapılacak üretime ve kullanılacak ekipmana göre değişir. Ancak tabandan 3.5 metre kadar yüksek olan tavanların bakım ve temizliği kolay olur. Asma tavan yapılıyorsa, tavanın üzerindeki boşluk girilebilir ve temizlenebilir olmalıdır. Bu nedenle aradaki açıklığın en az 1.5 m olması önerilir. Asma tavanlar, binanın iç duvarlarında kullanılan izole edilmiş paneller ile kaplanmalıdır. Bu gibi izole edilmiş panellerin kullanımı, kolay temizlenebilir bir yüzey oluşturarak ve parçacıkların dökülmesini önleyerek yasal zorunlulukların yerine getirilmesini sağlar.

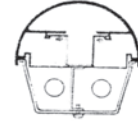
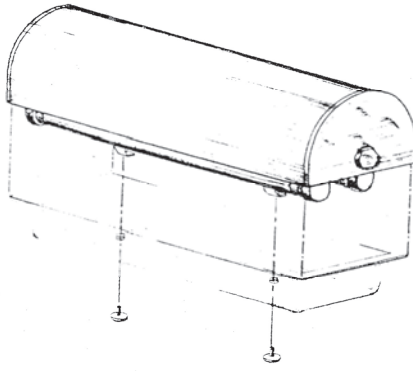
Tavanın içinden geçilerek verilen servis sırasında tavandan dökülme ile oluşacak bulaşmayı önlenmek için sızdırmaz bir yapı olmalıdır. Kablolar kanal, boru veya kutu içinde olabilir fakat bunlar kemirici, böcek ve su girişini önlemek için etkin şekilde kapatılmalıdır. Acil kapama düğmeleri dışındaki bütün anahtar donanımları ve kontrol panelleri, özellikle ıslak işlemlerin yapıldığı yerlerde bu işleme alanlarından ayrı odalara yerleştirilmelidir.

2.4.7 Işıklandırma

Işıklandırma, hijyende oldukça önemli bir konudur. İşletmeler genellikle tasarruf amacı ile gerekli ışıklandırmayı sağlamaz. Bu nedenle yeterli temizliğin yapıldığı görsel olarak belirlenemez ve denetimlerde başarısız sonuçlar alınır. Gün ışığına ilaveten genellikle yapay ışıklandırma gereklidir. Hatta pencerenin olmaması bir yerde avantaj olmaktadır. Bu şekilde aynı şiddette ışıklandırma sağlanabilmekte, sıcaklık ve rutubet daha kolay kontrol altına alınabilmektedir.

Işıklandırma için doğal ve yapay ışık birlikte kullanılabilir. Yapay ışıklandırma eğer uygun şekilde düzenlenirse birçok avantajı vardır. Özellikle kontrol bantlarının üzerindeki aydınlatmanın en az 500-600 lüks olması önerilir. Ölçümler daima yerden 75 cm yukarıda yapılır. Alan yeni yerleştirilip, temizlendiği zaman ışıklandırma maksimumdur. Orijinal aydınlatmanın 6 ay içinde normal olarak ampul gücünün düşmesi ile (%20), duvar ve tavandaki kirler ile(%10), ekipmanlardaki kirler ile yansıma sonucu (%20) ve böylece toplam %50 azaldığı belirtilmektedir. Bu nedenle ışıklandırma sistemleri %30-40 fazla hesaplanarak düzenlenmeli ve etkin temizlik ve bakım programları kullanılmalıdır. Tavanın 3 metreden yüksek olmadığı ve duvarların açık renk olduğu yerlerde 20 watt fluoresan/m² taban alanı 400 lükse eşdeğer olmaktadır.

Fluoresan tüpler ve lambalar kırılması durumunda cam ve içeriğinin dağılmasını önlemek için genellikle polikarbonat bir koruyucu ile muhafaza içine alınmalıdır (Şekil 2.11). Asılan üniteler düzgün, kolay temizlenebilir ve su girişini önlemek için uygun standartlarda tasarlanmış olmalıdır. İyi ışıklandırma hijyene büyük ölçüde yardımcı olmakta, kontrol işleminin etkinliğini artırmakta, kirli yerlerin kolayca görülmesini sağlamakta ve haşerelerin ilgisini azaltmaktadır.



Şekil 2.11 İyi tasarlanmış lamba muhafazası (Shapton ve Shapton, 1993)

İŞIKLANDIRMA DÜZEYLERİ

- Soğutma üniteleri ve kuru gıda depoları

EN AZ 110 LÜKS (10 foot candles)

- Gıdanın satıldığı veya salata barları gibi tüketiciye sunulduğu yerler
- Ekipmanların ve buzdolaplarının içi
- El yıkama alanları ve tuvaletler
- Ekipman ve kap depolama ve yıkama alanları

EN AZ 220 LÜKS (20 foot candles)

- Gıda işleyicinin gıda ile çalıştığı alanlar
- Gıda işleyicinin bıçak, dilimleyici, öğütücü gibi ekipmanlar ile çalıştığı alanlar (işçi güvenliği açısından)

EN AZ 540 LÜKS (50 foot candles)

Anon, 2006

2.4.8 Tabanlar

Gıda işletmesinin tabanı yapılacak üretime göre tasarlanır. Taban yapımında başarısızlık söz konusu olduğunda, yapılacak tamir işi üretimin uzun süre kesilmesine ve finansal kayba neden olur. Uygun olmayan tabanlar kazaların görülme şansını artırır, istenen hijyen standartlarının sağlanmasını güçleştirir ve sanitasyon masraflarını yükseltir.

Tasarımda hem fiziksel dayanıklılık hem de hijyenik kalite düşünül-
melidir.

Taban tasarımında aşağıdaki konulara dikkat edilmelidir;

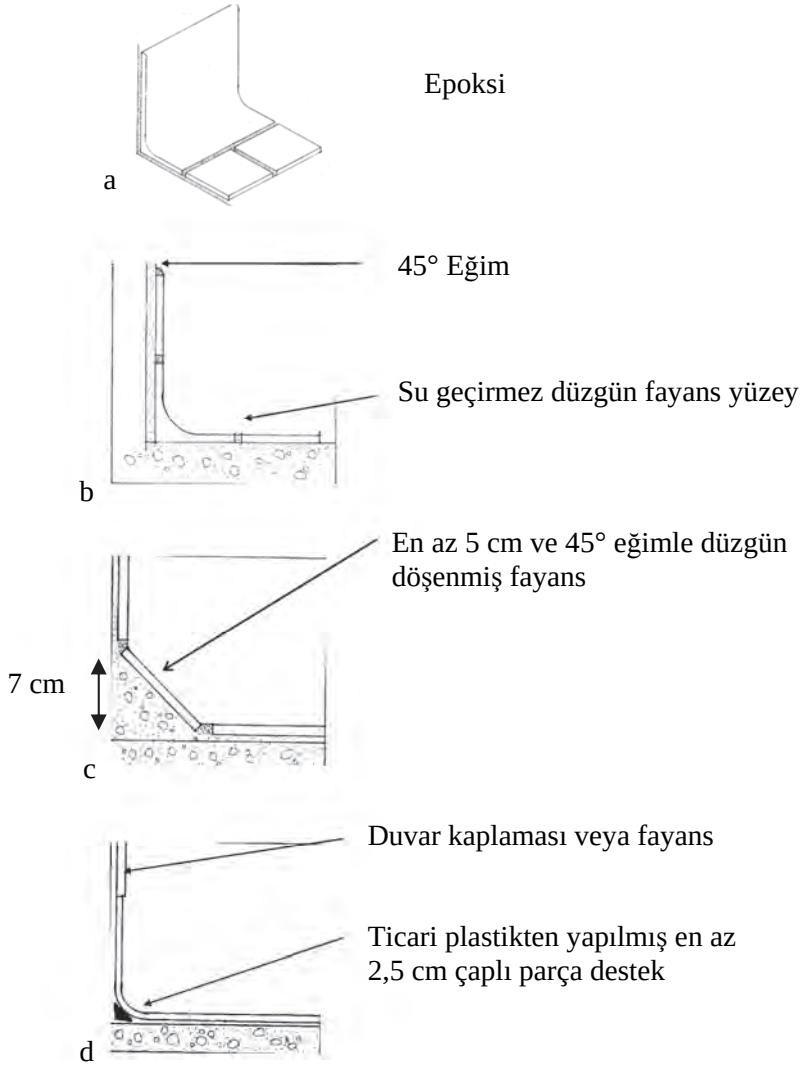
- Etkin şekilde temizlik ve dezenfeksiyon - Tabanın uygun şekilde temizlenebilmesi için, taban ve duvar bağlantıları keskin köşeler şeklinde olmamalıdır. Bu bütün gıda işletmeleri için uygulan-
ması zorunlu bir standarttır (Şekil 2.12)
- **Tabana dönecek malzemenin seçimi- aşağıdakilerin dahil
olduğu üretim koşulları dikkate alınmalıdır;**
 - o Yerleştirilecek ekipman ve makinalar, yük yoğunluğu - Taban,
ısısal ve mekanik strese dayanıklı, ekipmanları taşıyacak güçte
olmalıdır. Tankların ne ile doldurulacağı önemlidir. 1000 litre
su 1 ton ağırlık yaparken, 1000 litre glikoz şurubu 1460 kg
gelmektedir.
 - o Temizlik ve normal üretim koşullarına dayanıklılık - Ürünün
saçılma derecesi, korozyon, ısısal şok dikkate alınmalıdır
 - o Ses ve titreşimi azaltacak materyaller-akustik seramik ve
panellerin kullanılması gerekli olabilir.
- Drenajlar ekipman yerleşimi dikkate alınarak planlanmalıdır
- Kullanımı güvenli olmalı, kayarak düşmeyi önlemelidir

Örneğin aşağıdaki durumlarda metal tabanların kullanılması
önerilir;

- ağır bir trafik, kuvvetli darbe, mekanik hasar veya ısısal şokun
söz konusu olduğu yükleme ve boşaltma alanları
- konservelerin sterilize edildiği otoklavların bulunduğu alanlar
- ağır tekerlekli araçların bulunduğu yerler

Bu tabanlar 30x30 cm'lik kare şeklinde plakalar kullanılarak
yapılır. Plakalar beton zemin üzerine epoksi yapıştırıcılar ile yerleştirilir.
Epoksi malzeme metal ve betonun farklı genişleme katsayılarından
gelen stresi absorblayacak şekilde formüle edilmelidir. Bu metal yüzey-
lerde genellikle kimyasal korozyon bozulmaya neden olur.

Özellikle yüksek nem problemlerinin olduğu yerlerde genişleme,
büzülme ve kırılma için tolerans hesaplanmalıdır. Bu belli durumlarda
taban temeli ile üst kaplamanın yapışmasında başarısızlığa neden



Şekil 2.12 Taban ile duvarı birleştirme yöntemlerine örnekler (Anon, 2001)

olabilir. Genel olarak taban bulaşmaya yol açmayan, kuru ve kuvvetli bir yüzeye sahip olmalıdır. Bütün ıslak ve korozyona dirençli tabanların altında su geçirmez ve asite dirençli membrana ihtiyaç vardır. Bu özellikle taban tasarımında önemlidir. Ağır yük taşıma veya korozif sıvılar nedeni ile oluşan kırık, çatlak gibi bozukluklar betonun zarar görmesine yol açabilir. Membranlarda istenen başlıca özellikler şunlardır;

- Fabrikada kullanılan belli sıvılara direnç ve sızdırmazlık
- Süreklilik

- İstenen yükü taşıyacak kuvvet ve taban tamiri sırasındaki hasara direnç
- Bükülebilme(esneme) yeteneği
- Normal taban seviyesinden 7 cm duvarın üzerine kadar uzamalı (süpürgelikleri kaplamalı) (Şekil 2.12d)
- Direnaj kanalları altında ve içinde kenar taşları ve pervazların üzerini kaplamalı

Taban farklı malzemelerden yapılabilir.

Taban yüzeyi için seçilecek malzemeler kabaca 3 grupta toplanabilir;

- Beton
- Tamamen vitrifiye edilmiş seramik kaplama
- Eki olmayan reçine sıvalar (epoksi vb)

Beton; Bu yüzeyler bir çok tuz ve alkali mineral yağlar ile kimyasal reaksiyona girmez. Ancak asitler, bitkisel ve hayvansal yağlar, şeker çözeltileri ve bazı tuzlarla reaksiyona girer. Ayrıca beton gözeneklidir ve aşındığı zaman vurma çarpma ile parçalanıp, ufalanır. Dolayısı ile genel olarak gıda işleme alanlarının çoğu için uygun bir taban materyali değildir. Bununla beraber beton çeşitli katkılarla iyileştirilerek bazı gıda depolarında ve giriş alanlarında kullanılabilir. Beton taban yüksek dirençli granit ve çimentodan yapılmış granolitik beton ile güçlendirilir. Fabrikanın diğer kısımlarında yaygın kullanılmamasına ve uygun olmasına rağmen, gıda işleme alanları için önerilmez. Bunun nedeni su ve besin maddelerini absorbe ederek yüzey altında mikrobiyal üremeye yol açması ve buralarda etkin sanitasyon programlarının uygulanmasının son derece zor olmasıdır.

Seramik; Seramik kaplamalar gıda endüstrisinde yıllardan beri kullanılmaktadır ve günümüzde de gıda işleme alanlarında yaygındır. Son yıllarda ise, yaygın olarak bulunan eksiz reçine tabanlar, maliyet nedeni ile kısmen seramiklerin yerini almıştır. Her tip taban için 2 önemli koşul vardır. **Bunlar; gıda üretim alanı için uygun ve tabanın uzun ömürlü olmasıdır.** 2 cm kalınlığındaki seramikler kum ve çimento harcı ile gömme metodu ile döşenir. 1.2 cm kalınlığındaki ince olanlar

ise, reçine yatağa titreşim metodu ile yerleştirilir. Kaymayı önlemek için yüzeyleri düz olmayan seramikler kullanılabilir. Ancak bu gibi yüzeylerin temizliği çok zordur. İdeal olan yüzeyler temizliği çok kolay olanlardır. Bununla beraber pratikte gıda işletmesinin özelliğine göre örneğin yağ fabrikasında kaymayı önleyen koşullara öncelik verilmelidir. Derzler mümkün olduğunca doldurulmalıdır. Aksi halde buralar bulaşmaya uygun yerler haline gelir. Çimentolu dolgular hijyenik açıdan uygun değildir. Normal olarak reçine dolgular kullanılır. Bu işlem tabandan suyun buharlaşabilmesi için seramikler yerleştirildikten en az 3 gün sonra yapılmalıdır. Dolgu malzemesi olarak epoksi reçineler yaygın olarak kullanılır. Ancak bunların çok yüksek konsantrasyonda sodyum hipoklorite direnci sınırlıdır ve 80°C'nin üzerindeki sıcaklıklarda yumuşar. Polyester ve furan reçineler kimyasal reaksiyona daha dirençlidir. Dolgu materyali bağlantı yerlerine en az 1.2 cm derinliğinde olacak şekilde tamamen doldurulmalıdır ve seramik yüzey ile aynı hizaya getirilmelidir. Titreşim metodu ile reçine yatağa yerleştirilen seramikler için bu yükseklik 1 mm'dir. Bu yöntem düz bir yüzey sağlar ve kullanım sırasında seramiklerin kenarlarının zarar görme olasılığını azaltır. Seramik tabanın bir avantajı, hasar gören yerlerin bölgesel olarak yenilenebilmesidir. Renk uydurmak da nispeten daha kolaydır. Böylece taban görünümünde bir standart sağlanarak bakımı yapılabilir.

Reçine yüzeyler; Reçine bazlı eksiz tabanlar, düzgün beton temel üzerine döşenerek hijyenik yüzey sağlamada iyi bir alternatiftir. Seçilen son malzeme epoksi, poliüretan veya polimer- modifiye edilmiş çimento sistemleridir. Reçine bazlı sistemler kabaca aşağıdaki 3 grupta toplanabilir;

- 1- Ağır yük taşıyanlar:** mala ile 5-12 mm kalınlığında sıvanarak uygulanmış sistemlerdir. Bunlar yüksek dirençlidir. Ayrıca kaymayı da önler.
- 2- Kendi kendine tesviye olan (aynı seviyeye gelen):** 2-5 mm kalınlığında dökülen sistemlerdir. Bu sistemler bazen daha doğru olarak 'kendi kendine düzleşen' diye tanımlanır. Genel olarak düzgün ve parlak bir yüzey verir.
- 3- Dayanıksız kaplamalar:** Genellikle 0.1- 0.5 mm kalınlığındadır. Dayanıklı olmadıklarından yüksek riskli alanlar ve diğer üretim alanları için önerilmez. Kaplamanın soyulduğu yerlerde gev-

şeme sonucu *Listeria monocytogenes*'in dahil olduğu mikrobiyal üreme görülmesi nedeni ile başarısız bir uygulamadır.

Önerilen tabanlar genellikle yasal zorunlulukları karşılar. Yönetmeliklerdeki ifadeler 'su geçirmez, gözeneksiz, temizlenebilir olmalı gibi geneldir. Araştırmacılar taban malzemesinin su absorpsiyonunu inceleyerek materyalin kolayca kabul veya reddini sağlayacak basit teknikler geliştirmiştir. Eğer sıvılar taban malzemesine işleyebiliyorsa, mikroorganizmalar da buralara geçerek yerleşir. Dolayısı ile kimyasal temizlik ve dezenfeksiyon mümkün olmaz. Bu nedenle malzemenin su alması kabul edilemez. Taban malzemesi seçilirken geçirgen olmadığı ve temizlenebilirliği kanıtlanmalıdır. Taban tasarımında iç bükey birleşme yerlerinin yanı sıra, yeterli su drenajının sağlanması da göz önünde tutulmalıdır. Taban fiziksel olarak suyun kolayca akmasını sağlamalıdır. Normal olarak 60'da 1 eğim yeterlidir. Eğim, sürekli çok ıslak yerlerde 40'da 1, normal olarak kuru yüzeylerde ise 80'de 1 olmalıdır.

2.4.9 Drenaj

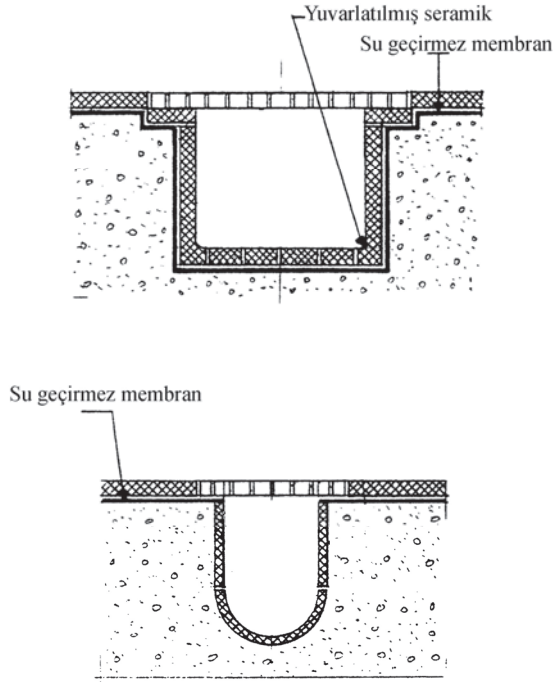
Drenajlar proses veya sanitasyon atıklarını (evsel atıkları) uzaklaştırmak için gereklidir. İşletmelerdeki üretim atıkları, sıvılar veya sebze parçaları gibi maddelerdir. Katı atıklar drenaja verilmeden önce ayrılmalıdır. Sanitasyon atıkları tuvalet vb'den gelen atıklar olup, fekal materyal içerir. Bu nedenle depolar ve gıda işleme alanlarından geçirilmemelidir. Fabrika drenajı ile kanalizasyon sistemi ayrı olmalı arasında çapraz bağlantı bulunmamalıdır.

Gıda işletmelerinde drenajlar genellikle ihmal edilen ve kötü yapılmış yerlerdir. Drenaj ihtiyacının detaylı düşünülmesi taban tasarımını yönünden önemlidir. İdeal olarak atıkların doğrudan drenaja verilebilmesi için yerleşim ve makinaların koyulacağı yerler taban tasarımından önce son şeklini almalıdır. Pratikte bu her zaman mümkün değildir. Gıda endüstrisinde sık sık büyük yerleşim hattı değişiklikleri yapılmaktadır. Temizlik için ulaşılabilirliği sınırlandıracağından, ekipmanlar doğrudan drenaj kanallarının üstüne yerleştirilmemelidir. Diğer taraftan tabanda su birikmesini önlemek amacı ile ekipmanlardan su çıkışları doğrudan drenaja verilmelidir. Kanalların duvarlara çok yakın olduğu yerlerde taban-duvar birleşmesinde doğrudan su birikmesini önlemek mümkün olmaz. Kanalların duvara yakın olmasının avantajı ise, buralara ekipman koyulmaması ve temizliğin rahat yapılabilmesidir.

Yeterli drenaj sadece drenaj noktalarına gereken eğim verilmiş ise sağlanabilir. En uygun olan eğim için bir çok faktör dikkate alınmalıdır. Örneğin;

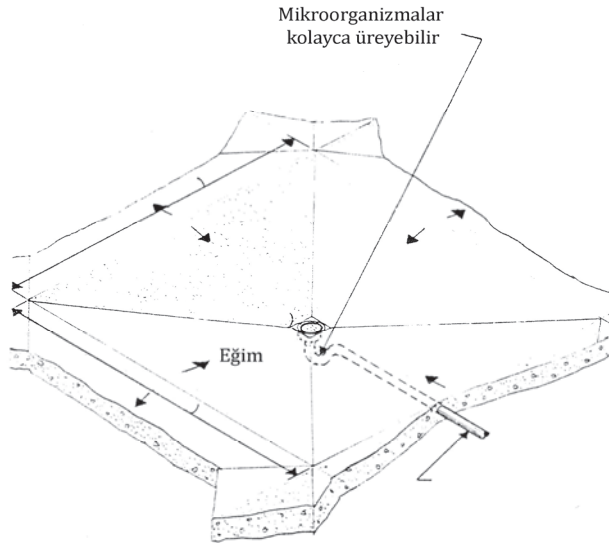
- Su hacmi: ıslak alanlar daha çok eğim gerektirir
- Tabanın yüzey malzemesi: mala ile yapılan reçine yüzey, dökme vb. kendi kendine düzleşen yüzeyden daha çok eğime ihtiyaç duyar.
- Güvenlik: 40'da 1'den daha fazla eğim çalışanların güvenliğini tehlikeye sokar, tekerlekli araçlar için problem olur. Üretime ve yüzey yapısına bağlı olarak 50'de1 ile 100'de 1 arasındaki eğimler önerilmektedir. Genel amaçlar ve güvenlik için 80'de 1 eğim yeterlidir.

Kullanılan drenajın tipi, üretimin tipine bağlıdır. Bol miktarda su ve bol miktarda katı atık bulunuyorsa, açık kanal tipi drenajlar en uygunudur. Şekil 2.13'de açık kanal drenajının 2 tasarımı gösterilmiştir. Birçok durumda kanallarda en azından 100'de 1 eğim bulunmalı, dipleri yuvarlak olmalı ve kolay temizlik için derinlik 15 cm'den fazla olmamalıdır. Güvenlik nedeni ile üzerinde kafes şeklinde ızgara olmalıdır. Kanal ızgaraları kolay ayrılabilmesi, katıların kanala girebilmesi için ızgara açıklıkları en az 2 cm olmalıdır. Su ile az miktarda katı atık çıkıyorsa kapalı taban drenajları tercih edilmelidir. Şekil 2.14'de de gösterildiği gibi taban, drenaja doğru eğimli olmalıdır. Kapalı taban drenajlarında ızgaraların üstü taban seviyesinin 3 mm altında, açık kanal tipi drenajlarda ise kanalın kenarlarının hasara uğramasını önlemek için bunun tersine taban seviyesinin hafif üzerinde olmalıdır. Son yıllarda drenaj ızgaralarında paslanmaz çelik gibi korozyona dirençli materyaller kolayca bulunabilmektedir. Paslanmaz çelik düşük hacimli drenaj kanalları gibi çeşitli tasarımdaki drenaj sistemleri için de yaygın olarak kullanılmaktadır. Böylece açık kanal drenaj profili, bütün iç yüzey olarak kolayca temizlenebilir. Genellikle aşırı ıslak koşullar olmadıkça her 37m²'de bir taban drenajı olmalıdır.



Şekil 2.13 Açık kanal tipi drenaj (Shapton ve Shapton, 1993)

Drenaj sistemi üretimin aksi yönde (temiz alandan kirli alana doğru) akmalıdır, tersine akış mümkün olmamalıdır. En iyisi temiz ve kirli alanlar için ayrı drenajlar yapmaktır.

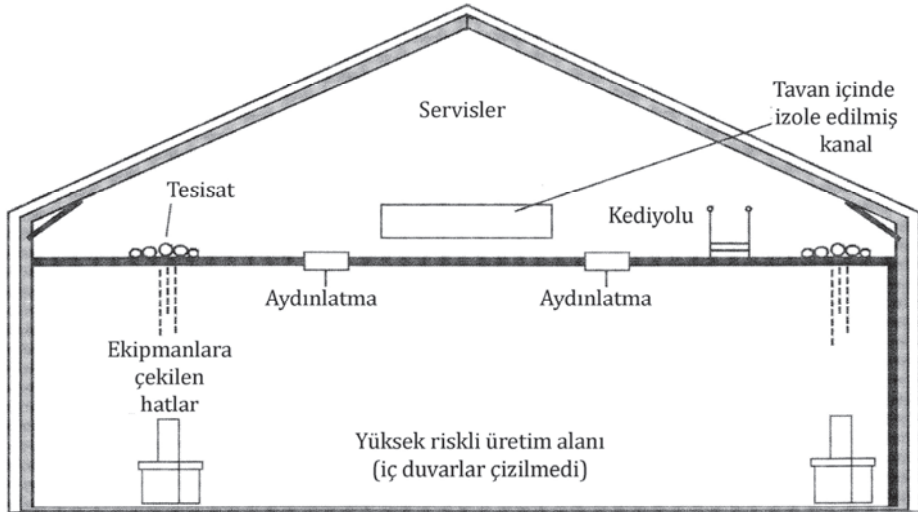


Şekil 2.14 Kapalı taban drenajının tasarımı (Shapton ve Shapton, 1993)

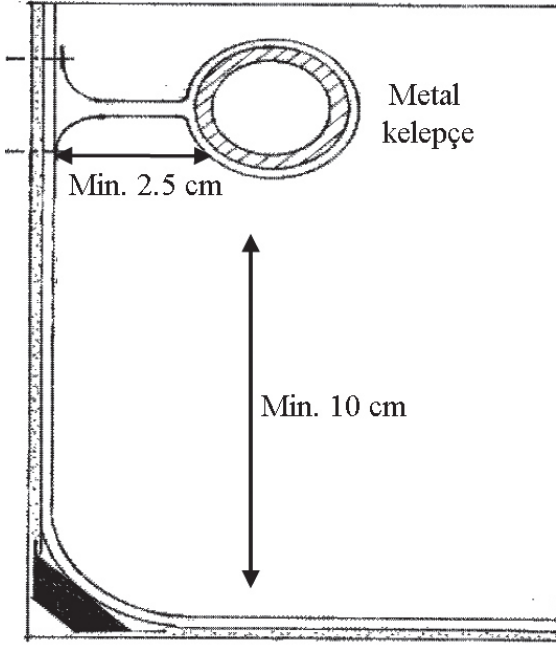
2.4.10 Servis

Hijyenik bina tasarımında su, buhar, basınçlı hava boruları, elektrik kanalları, yapay ışıklandırma üniteleri, havalandırma bacaları, kompresörler, soğutma/ısıtma üniteleri ve pompalar gibi servis ekipmanları dikkate alınmalıdır. Bunlar tavan arasında izole edilmiş bir kanal içine alınmalı ve işletme içindeki gerekli yerlere tavandan servis edilmelidir. Bu servisi yapabilmek için tavan boşluğunda kedi yolundan yararlanmalıdır (Şekil 2.15). Bu düzenleme uygun şekilde yapılırsa, üretim alanından başlıca bulaşma kaynaklarını uzaklaştırır.

Servis boruları üretim alanında kullanılacağı noktaya duvar boyunca çekilmelidir. Bunun mümkün olmadığı yerlerde, üretim alanına gelen borular gruplanarak hep beraber genellikle 5 cm'lik paslanmaz çelik olan veya uygun bir malzemeden kanal içine alınmalıdır. Yukarıdan geçen borular, açık ekipmanlar veya üretim hattı üzerinde olmamalıdır. Böylece sızıntı, pas, boyanın ayrılması gibi durumlarda yoğunlaşma ile üretim hattına olabilecek damlama önlenir. Servis elemanları üretim alanındaki duvarlara ve tabana çok yakın olmamalı, temizlik, kontrol, bakım ve tamir için en az 5 cm olmak üzere yeterli boşluk bırakılmalıdır (Şekil 2.16).



Şekil 2.15 Servis donanımlarını üretimden ayırmak için özel tasarım (Shapton ve Shapton, 1993)



Mümkünse bütün servis boruları, taban, pervaz, duvar veya tavan içine gizlenmelidir. Bunun mümkün olmadığı durumlarda Amerikan Teksas yönetmeliklerine göre, bağlantıların etrafında toz birikmesini önlemek için borular duvara en az 2.5 cm uzaklıkta olan kelepçe ile bağlanmalı, yatay borular tabandan en az 10 cm yüksekte olmalıdır.

Şekil 2.16 Servis borularının görünümü (Anon, 2001)

İç duvarlardan ve tabandan geçen bütün borular ve kablolar kemiricilerin buraları yol olarak kullanmasını önleyecek şekilde yapılmalıdır. Isıtma, su ve diğer servisler için kullanılan boru hatları kemiricilerin bina içinde ve binalar arasında hareket etmesini sağlayabilir. Boru ve kabloları binanın bir yerinden diğer bir yerine taşıyan kanallar, her bir taban seviyesinde geçirmez olmalı ve kontrol, temizlik, bakım için ulaşılabilir olmalıdır.

İşleme alanlarındaki servis boruları paslanmaz çelik, galvanizlenmiş çelik veya PVC olabilir. Buhar, paslanmaz çelikte kaplanmış dövme demir borularda taşınmalıdır. Destek ve çengeller paslanmaz çelik veya özel yöntem ile galvanizlenmiş çelik olmalıdır. Boyaların kabarma riski nedeni ile boyanmış çelikten kaçınılmalıdır. Boru izolasyon materyali CFC(klor florür karbon) içermemelidir. Paslanmaz çelik kaplama dayanıklı, kırılmaz bir yüzeye sahip olmalıdır.

İdeal olarak bütün kablolar duvarların kenarına yerleştirilmeli, yerlerde bırakılmamalıdır. Bu mümkün değilse, üretim alanındaki kablolar kirlerin birikmeyeceği, bakım, temizlik ve zararlı kontrolü için ulaşılabilen, kir birikmesini önlemek için dikey olarak yuvarlatılmış kanallar içine alınmalıdır. Hiçbir kablo makinaların üzerinde olmama-

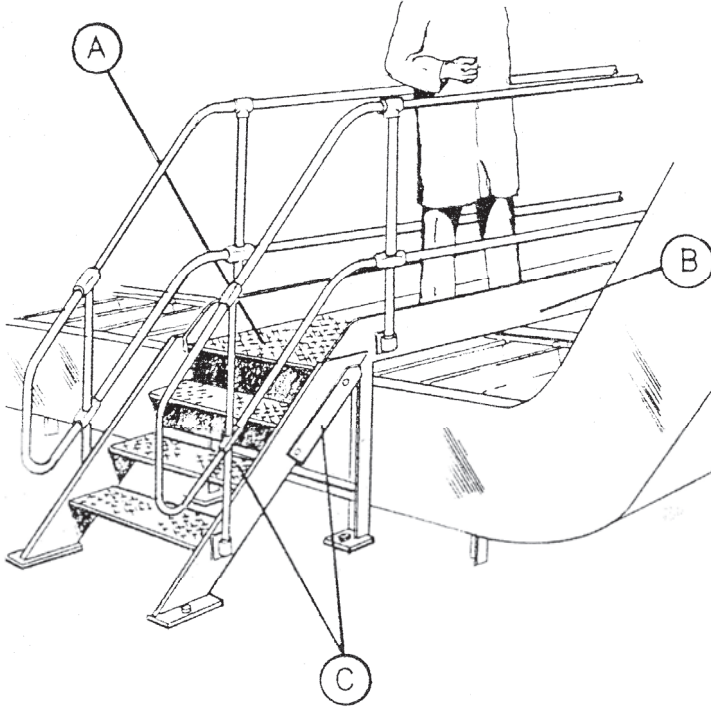
lıdır. İyi bir aydınlatma temizlik, bakım ve güvenlik için zorunludur. Aydınlatma daha önce de belirtildiği gibi gıdanın işlendiği bütün alanlarda en az 500 lüks olmalıdır. Bu düzey yükleme yerleri ve konveyör koridorlarında azalabilir, muayene, dolum ve paketleme alanlarında ise arttırılmalıdır.

Bütün su sistemleri durgun suların bulunmasını önleyecek şekilde tasarlanmalıdır. Su sistemleri içinde *Legionella* üreme riskini sınırlandırmak için su tankları ve kaloriferler iyi kapatılmalı, izole edilmelidir. Soğuk su boruları kısa olmalı, böylece sular bu bakterinin üremesi için kritik sıcaklık olan 20-45°C arasında kalmamalıdır. Buhar üretimi, soğutma ve yangın kontrolunda kullanılan içilmeyen sular işleme alanından geçmemelidir. Bunlar farklı renklerdeki ayrı hatlarda taşınmalı, içilebilir su sistemi ile çapraz bağlantısı olmamalıdır. Pnömoni tipi hastalığa neden olan *Legionella pneumophila* hemen hemen bütün sıcak ve soğuk su sistemlerinde bulunabilir. Bakteri aerosoldaki ince damlacıklarla taşınarak ciğerlere girer. Aerosol soğutma sistemlerinden, musluklardan, tuvaletlerin rezervuarından banyo duşlarından oluşabilir. Tipik olarak salgınlar, soğutma kulelerinden buharlaşma ile üretilen aerosolün havalandırma sistemine girmesi ve buradan binanın diğer kısımlarına yayılması ile görülmüştür. Kontrolde anahtar olan konular aşağıda sıralanmıştır;

- Sıcak ve soğuk su sistemlerinde suyun birikebileceği ölü alan ve noktalar olmamalıdır. Bugüne kadar bir vak'a görülmemiş olmakla beraber, daima dolu tutulan yangın hatları da buna dahildir.
- Isı değiştirici ve soğutma kuleleri temiz olmalı ve dezenfekte edilmelidir.
- Soğuk su hatları 20°C'nin altında, sıcak su hatları ise 62°C'nin üzerinde su verecek şekilde izole edilmelidir.
- Duş ve personel el yıkama lavabolarında sular 1 dakika içinde 50°C'ye ulaşabilmelidir.
- 50-55°C'ye ısınmış işletme suyunun geniş tanklarda depolanarak kullanıldığı durumlarda, suyun bir kısmının birkaç gün kullanılmadan tankta kalması durumunda *Legionella* üreyebilir. Eğer bu su hortumla temizlikte kullanılırsa aerosol oluşur ve bulaşmaya yol açar. Bu tankların hepsi haftada 1 defa en az 70°C'ye ısıtılmalıdır.

2.4.11 Merdivenler

Çamur, sigara izmariti gibi bulaşmaların gıda işletmesine ayaklar ile taşındığı unutulmamalıdır. Merdivenler güvenli olmasının yanı sıra temizliği kolay ve bu gibi bulaşmaları önleyecek şekilde tasarlanmalıdır. Ürün alanlarında yapılacak merdivenlerde kapalı merdiven basamağı tercihan tek bir beton destekle tabana monte edilmelidir (Şekil 2.17). Merdiven tabanı ve basamaklar kapalı olmalıdır. Basamakların kenarında en az 10 cm yükseklikte kenar yapılmalıdır. Basamaklardaki ve tabandaki sıvı tamamen direne olabilmelidir. Merdiven yapısında ve merdiven parmaklıklarında hiçbir yatay yüzey bulunmamalıdır. Asansörlerin de sanitasyon açısından iyi aydınlatılmış, zararlıları besleyecek atıkları içermeyen, düzenli olarak temizlenen yerler olması önemlidir.



Şekil 2.17 Merdiven ve yürünen platformun tasarımı. A- döşeme kaygan olmayan sert bir malzemeden yapılmalıdır B- merdiven kenarlığı ayakkabıdan saçılmaları önlemeli, yüksek olan kenarlık mümkünse döşeme ile tek parça olmalıdır C- ürün bulaşmasını önlemek için basamakların kenarları kapalı olmalıdır.

2.5 İÇ ENGELLER (BARİYERLER) - ÜRETİM ALANINDA TASARIM PRENSİPLERİ

İşletmede farklı amaçlar ile kullanılan çeşitli alanlara ihtiyaç vardır. Bunlar sektöre göre farklılık göstermekle beraber genel olarak EK 2.2’de verilmiştir. İşletmenin farklı alanlarında değişik düzeyde hijyenik önlemlere ihtiyaç duyulur.

Hijyenik ihtiyaçlar kabaca 3 ana tipteki alan için farklılık gösterir;

1. düzey – üretim yapılmayan alanlar (üretim dışı alanlar)
2. düzey – bulaşmanın ortadan kaldırıldığı alan (düşük riskli alan)
3. düzey – yüksek riskli alanlar, bulaşmanın olmadığı aşamalar ve son paketlemeden önceki ürünün bulunduğu alan

Üretim yapılmayan alanlar- yönetim ve idari personel için büroları, üretim personeli için kantin, dinlenme odası, otopark ve depolama yerlerini içerir. Bu alanlarda hijyenik tasarım istekleri ve talimatları işletmenin diğer alanları kadar sıkı değildir. Bununla beraber hijyenik tasarım ve kullanım önemlidir. Üretim yapılmayan alanlar, üretim alanlarından tamamen ayrılmalıdır. Böylece üretimde görevli olmayan personelin üretim alanında serbestçe dolaşıp ürünü bulaştırması önlenmiş olur. Üretim personelinin uygun personel hijyeni düzeyini koruyabilmesi için tuvalet ve banyo donanımları yeterli olmalıdır. Bina ve depolama alanları kolayca bakımı yapıp iyi koşullarda korunabilecek şekilde tasarlanmalı, kemiricilerin ilgisini çekmeyen ve bulaşma kaynağı olmayan bir yapıda olmalıdır. Zayıf hijyenik tasarım ve kullanım, üretim alanını koruyan engellerdeki (bariyerlerdeki) yükü arttırır ve böylece bu engellerin fonksiyonu azalmış olur Üretim alanını bulaşmadan korumak için alınan önlemleri etkisiz hale getirir. Bu nedenle hijyenik tasarım bütün düzeylerde önemlidir.

Bulaşmanın ortadan kaldırıldığı alanlar- bazen düşük riskli alanlar veya GMP (İyi Üretim Uygulamaları)’nın yeterli olduğu alanlar olarak da görülür. Buralar mal kabul, seçme, ayıklama, ön yıkama gibi işlemler ile bulaşanların uzaklaştırıldığı işleme alanlarıdır. Bu alanda hammaddeler ve katkı maddeleri bulunur. Bu alanda materyalin bulaşma düzeyi artmamalı ve diğerlerini bulaştırmamalıdır. İşleme alanlarının yerleşimi düz bir akış olacak ve çapraz bulaşmayı önleyecek şekilde tasarlanmalıdır. Bu alandaki personel, uygun hijyenik kontroller ve önlemler alınmadan son ürünü işlememeli veya yüksek riskli alana geçmemelidir.

Yüksek riskli alanlar- buralarda en sıkı hijyenik tasarım ve işleme prensipleri uygulanır. Yüksek riskli alan iyi tanımlanmalı, fabrikanın diğer alanlarından fiziksel olarak ayrılmalıdır. Bu alan katılan maddelerin ve ürünlerin seçme, ayıklama, yıkama gibi bulaşmaları ortadan kaldıran aşamaları tamamlamasından sonra, bir araya getirilmesi ve ilk olarak paketlenmesi sırasında tekrar bulaşmasını önlemek için özel olarak tasarlanmıştır.

Pratikte gıda üretimindeki bütün işlemler en yüksek hijyen standardında yapılmalıdır. Düşük riskli (kirli) alanlardaki yetersiz uygulamalar, yüksek riskli (temiz) alanda bulaşmaya neden olabilir. Gıda üreticileri üretmekte oldukları ve bundan sonra üretmeyi planladıkları ürünleri, bunlarla ilgili tehlikeleri ve riskleri, yakın gelecekte olabilecek gelişmeleri dikkatle düşünmelidir. Yeterli bütçe varsa, 3 düzeydeki hijyen alanının da en yüksek standartta yapılması, daha sonraki aşamalarda tekrar iyileştirmeler yapmaktan daima daha ucuzdur.

İşletme içindeki bulaşmaları önleyecek olan engeller aşağıdaki 2 düzeyde oluşturulur;

- Birinci düzeydeki engeller ile üretim alanı, üretim yapılmayan alanlardan ayrılır
- İkinci düzeydeki engeller ise, yüksek riskli ve düşük riskli üretim alanlarını birbirinden ayırır.

Gıda işletmelerinin tasarımında aşağıdaki 5 temel ihtiyaç göz önüne alınmalıdır;

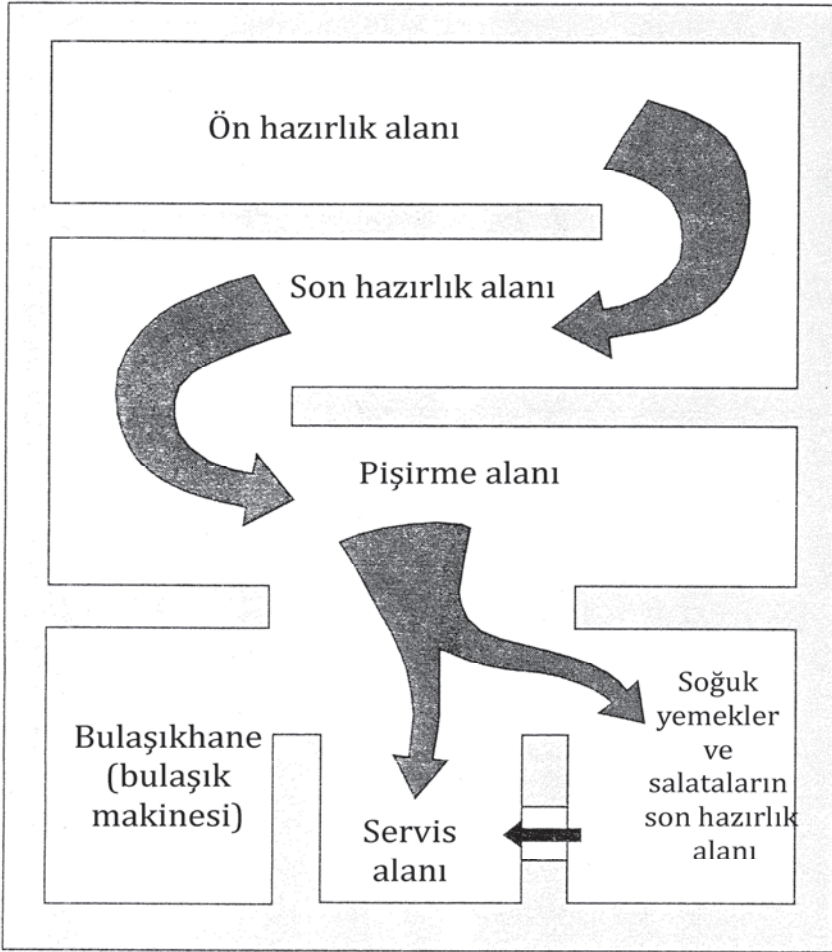
- Hammaddeler ve katılan maddeler
- Üretim ekipmanları
- Bu ekipmanları kullanacak personel
- Ambalaj malzemeleri
- Son ürünler

Ayrıca hijyenik planlama için dikkat edilmesi gereken 4 prensip vardır;

- İş akışı
- İlgili alanların birbirine yakınlığı
- Fiziksel bariyerler konulması gereken alanlar
- Yeterli boşluk

2.5.1 İş Akışı

İşlenmemiş hammaddeden veya ara ürünlerden son ürüne olabilecek bulaşmaları önlemek için en etkili tasarım yapılmalıdır. Üretim akışı hammaddeden son ürüne doğru tek yönde olursa, doğrusal dediğimiz ideal olan tasarım yapılmış olur. Hammaddeler kabul alanından doğrudan depoya alınmalı, deponun diğer kapısı ise doğrudan hazırlama alanına açılmalıdır. Pişirilmiş veya işlenmiş ürünler doğrudan servis alanına veya son ürün deposuna girmelidir. Düz iş akışına göre tasarlanmış 2 mutfak planı Şekil 2.18 ve 2.19’da verilmiştir. Böylece temiz ve kirli üretim alanlarını ayırmak, bu alanlar arasındaki personel hareketlerini sınırlandırmak mümkün olur.



Şekil 2.18. Mutfaklar için önerilen iş akışı (Johns, 1995)

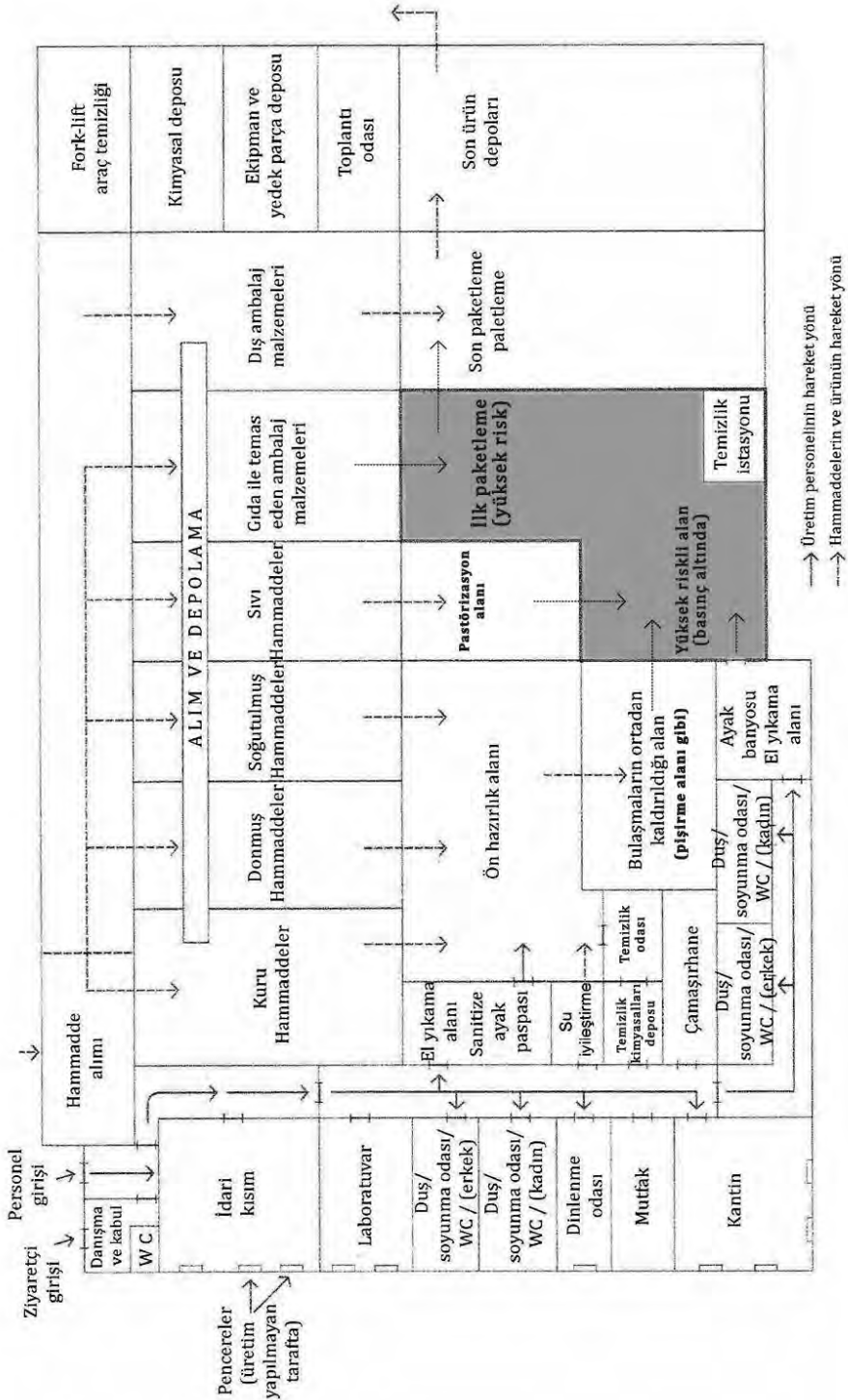
YÜKSEK RİSKLİ ALAN, bulaşmayı önlemek için sıkı önlemlerin alındığı diğer bir ifade ile temiz olan yerlerdir.

DÜŞÜK RİSKLİ ALAN, dışarıdan bulaşmaya karşı çok sıkı önlemlere ihtiyaç olmayan yerlerdir. Düşük riskli alan terimi iki farklı durumda kullanılır.

1. Bu alanlarda bulaşanları uzaklaştırmak amacı ile seçme, ayıklama, yıkama gibi ön işlemler yapılabilir.
2. Mikrobiyal üremeye uygun olmayan kuru alanlar da düşük riskli alan olarak tanımlanır. Her iki durumda da buralar işletmedeki yüksek riskli alanlar için potansiyel bir bulaşma kaynağıdır. Bu bulaşmayı önleyecek önlemlere ihtiyaç vardır. Bu nedenle genel hijyenik prensipler buralarda da eksiksiz uygulanmalıdır.

İdeal olarak üretim hattı düz olmalıdır. Ancak bu her zaman mümkün olmaz. Bu durumda akışta değişiklik olan yerlere yeterli fiziksel engeller yerleştirilerek akışın geri dönmesi engellenmelidir. Bu bölümde 'kapı ve pencereler' başlığı altında hijyenik iç yerleşimin gösterildiği Şekil 2.20'de işletmenin farklı alanlarının yer aldığı hijyenik bir tasarım örneği verilmiştir. Burada üzerinde durulması gereken konular aşağıda özetlenmiştir;

- Üretim yapılmayan alanlar ile atıkların biriktirildiği alan özellikle yüksek riskli (temiz) alandan mümkün olduğu kadar uzak tutulmuştur. Laboratuvar da üretim yapılmayan alanlar arasında yer almıştır.
- Üretim alanına giriş sadece soyunma odalarından geçerek mümkündür. Burada personel uygun iş kıyafetini giyer ve ellerini yıkar
- Yüksek riskli alana sadece özel önlük giyildikten sonra geçilebilmektedir. Soyunma odasının ayrıntılı yerleşimi Şekil 2.21'de verilmiştir.
- Yüksek riskli (temiz) alan, düşük riskli (kirli) alandan fiziksel olarak ayrılmıştır. Böylece istenmeyen materyal ve personelin girmesi önlenmektedir.
- Hammadde kabulünün yapıldığı kirli alanındaki hareketler, son ürün sevkiyatının yapıldığı temiz alandan tamamen ayrı ve sıkı kontrol altındadır.
- Hammaddeden yarı mamul ve son ürüne bulaşmayı en aza indirmek için hammadde akışı tek yöndedir.

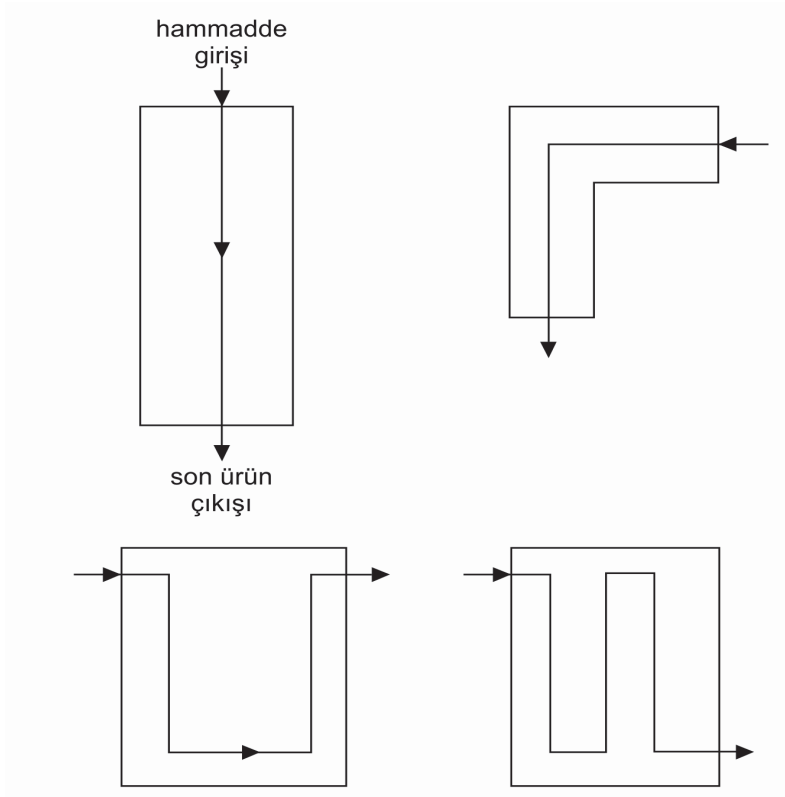


Şekil 2.20. Gıda işletmelerinde hijyenik iç yerleşim (Lelieveld ve ark., 2003)

Gıda işletmelerindeki laboratuvarlar hammaddede, üretimin çeşitli aşamalarında ve son üründe rutin analizlerin yapıldığı ve sanitasyonun etkinliğinin izlendiği yerlerdir. Bu laboratuvarlarda daha ileri araştırma ve geliştirmeler ancak sınırlı ölçüde yapılabilir. Bunun nedeni araştırmalarda biyolojik ve kimyasal olarak tehlikeli materyallerin yaygın olarak kullanılmasıdır. İşletmeye olabilecek bulaşmalara engel olmak için işletme laboratuvarlarında patojen mikroorganizmalar da aranmaz. Patojen testlerinin yapılacağı ve AR-GE çalışmalarının yürütüleceği laboratuvarlar, işletme binasından ayrı bir binada ve alanda bulunmalıdır. Rutin analizlerin yapıldığı işletme laboratuvarları da ideal olarak ayrı bir üniteye yapılmalı, havalandırması ve filtre sistemi kendine özel olmalıdır. Yeterli alan var ise lab. yönetim binasında yer almalı ve aynı koridor ile işletmeye bağlanmalıdır. Laboratuvara malzeme girişi ve atıkların uzaklaştırılması için asla işletme içinden geçilmemelidir. Bazı durumlarda işletme personeli aldığı örneği sert plastikten yapılmış bir pencereden laboratuvara verebilir. Ancak örnek almak için cam malzeme kullanılmamalıdır. Laboratuvar da toplam canlı maya- küf veya koliform analizlerinde kullanılmış olan besiyerleri mutlaka otoklavlanarak atılmalıdır. Bazı işletmeler bu gibi besiyerlerini hatalı olarak doğrudan çöpe atmakta ve çevre bulaşması riski yaratmaktadır. Laboratuvar personelinin soyunma dolapları, tuvaletleri ve hatta duşları ayrı olmalı ve lab.a yakın bir yerde bulunmalıdır. Personel, işletmeye girerken lab önlüğünü çıkarıp, işletme önlüğünü giymelidir. Dolayısı ile işletmeye girişte bu 2 tip önlüğün konabileceği 2 ayrı dolap bulunmalıdır. Diğer bir uygulama ise lab. önlüğünün lab. da çıkarılmasıdır. Böylece çalışanların yaratabileceği çapraz bulaşma etkin şekilde önlenmiş olur.

2.5.2. İlgili Alanların Birbirine Yakınlığı

İlişkili yerlerin birbirine yakınlığı, personel hareketini sınırlandırarak iş verimini artıracak gibi bulaşmaları da azaltır. Şekil 2.22’de birbirleri ile ilişkisi olan alanlar gösterilmiştir. Bu alanların belirlenmesinde ilgili sektörde çalışanların doldurduğu anket formları da kullanılabilir. Ancak genellikle burada verilen etkileşimden önce Şekil 2.23’de düz iş akışı prensibi uygulanmalıdır.



Şekil 2.23. Düz iş akışı

2.5.3 Fiziksel Bariyer Bulunması Gereken Alanlar

Gıda işletmelerinde temiz ve kirli alanlar ayrılmalıdır.

Kirli alanlar; personel, ekipman veya gıdanın bulaşabileceği herhangi bir yerdir. Lavabolar, tuvaletler, çiğ et, sebze depoları ve hazırlama alanları, atık toplama ve depolama alanları, bulaşıkhan ve restoran kirli alanlara veri-lebilecek tipik örneklerdir. Restorana, gelen insanlar bir çok bulaşmanın kaynağı olabilir. Müşterilerin giydikleri giysiler, sigara ve tükürüğünden bulaşma olabilir. Bunlar bir şekilde geri dönen tabaklara ve arta kalan gıdalara bulaşır. Bu açıdan restoran kirli alanda düşünülebilir.

Temiz alanlar; gıdanın pişirildiği, tüketime hazır gıdaların işlendiği ve depolandığı alanlardır. Temiz alanda olabilecek herhangi bir bulaşma çok tehlikelidir. Bu bulaşmaları ortadan kaldırmak mümkün değildir, bulaşmış gıda tüketiciye ulaşır. Bu nedenle bu alanlara 'yüksek riskli

alanlar' denir. Kirli ve temiz alanlar yerleşim planında renkli olarak gösterilmelidir.

- Temiz ve kirli alanlar mümkünse düz iş akışı prensibi uygulanarak ayrılmalıdır.
- Temiz ve kirli alanları fiziksel olarak ayıran engeller olmalıdır
- Kirli alandan temiz alana geçen personel ve malzeme hareketi doğru olmalı ve en aza indirilmelidir
- Personelin kirli alandan temiz alana geçerken, ellerini yıkaması sağlanmalıdır.

Temiz ve kirli alanlar arasındaki fiziksel ayırım, araya yarım duvarlar örülerek sağlanabilir. Bu duvarların yüksekliğinin 123 cm civarında olması önerilmektedir. Bazen bu yükseklik bile personelin bir alandan diğerine bıçak vb. ekipman geçirmesini önlememektedir. Bu nedenle en ideali düz iş akışı prensibinin uygulanmasıdır.

Yüksek Riskli Alanlar

İşletmedeki son bariyerler, düşük riskli(kirli) ve yüksek riskli (temiz) alanlar arasındakilerdir. Düşük riskli alanlarda gıda henüz seçme, temizleme, yıkama gibi bulaşmaların uzaklaştırıldığı işlemleri görmemiştir. Yüksek riskli alanda ise bu işlemler bitmiştir, gıdanın tekrar bulaşması risk yaratır. Ancak bu ayırım düşük riskli alanlarda düşük standartların kabul edileceği anlamına gelmez. Hammadde kabulü, son ürün depolama ve sevkiyatı çok önemli işlemlerdir. Düşük riskli alanlarda yapılan yetersiz hijyenik uygulamalar örneğin kötü depolama veya hasarlı ambalajların kabulü, 2 alanı ayıran bariyerin etkinliğini azaltır. Bulaşma aşağıdaki aşamalarda alt bariyerler oluşturularak kontrol edilmelidir.

- ürün yüksek riskli alana girerken
- atıklar yüksek riskli alandan çıkarken ve ambalaj malzemesi gibi diğer materyaller yüksek riskli alana girerken
- hava yüksek riskli alana girerken
- ekipman ve personel yüksek riskli alana girerken ve çıkarken

Bulaşma kaynaklarının bazıları uygun talimatlar ile önlenir. Temizlik suları düşük riskli (kirli) alandan, yüksek riskli (temiz) alana doğru ak-

mamalıdır. Tuvalet, soyunma odası, el yıkama lavabosu gibi personel donanımları yeterli olmalıdır. Tuvaletler doğrudan gıda işleme alanlarına açılmamalıdır. Üretim alanlarına bütün girişler el yıkama lavabolarının bulunduğu koridorlardan olmalıdır.

2.5.4 Yeterli Boşluk

Yerleşim, işletmenin büyüme ihtiyacı da göz önüne alınarak yapılmalıdır. Depolama, personel ve malzeme hareketi için yeterli alan olmalı, üretim makinelerine kolayca ulaşılabilir. İşleme üniteleri arasında minimum 1 m boşluk olması önerilmektedir. Bu mesafenin 2 m olması halinde etkin temizlik, bakımın sağlanacağı ve üretimin kolaylaşacağı belirtilmektedir. Sabit olan ekipmanlar tabana tamamen bitişik olmalı veya ekipman ile taban ve duvarlar arasında en az 30 cm boşluk bulunmalı ve buralar pas pas ile rahatça temizlenebilir. Ekipman ile tavan arasındaki boşluk ise en az 50 cm olmalıdır.

Gıda işletmelerinde kişi başına belli bir alanın düşmesi istenir. Aynı durum gıda servisi yapılan yerler için de geçerlidir. Restoran ve kafelerdeki kişi sayısı dikkate alınarak yapılan alan hesaplamasına ait bir örnek Tablo 2.1’de verilmiştir.

Tablo 2.1 Kişi Sayısı Dikkate Alınarak Hesaplanan Servis Alanları

Verilecek Hizmet	Alan (m ² /kişi)
Kokteyl/resepsiyon	0.46
Yemek-yuvarlak masada	1.11
Bahçede düzenlenen yemek	0.93
Lüks restoran	1.7
Kafe/orta sınıf restoran	1.3
Bar/ lobi	1.7
Personel kantini	1.6
Mutfak	Restoranın %25-30’u

Johns, 1995

2.6 İŞLETME SUYU

Bütün gıda işletmelerinde kullanılan su, içilebilir kalitede olmalı ve bulaşması önlenmelidir. İşletmede gıda ile temas eden buhar ve buz da yine içilebilir kalitedeki sudan yapılmalı ve bulaşmadan korunmalıdır. Buhar, gıda sanayiinin belli sektörlerinde özellikle aseptik gıda üretiminde, pişirme, evaporasyon, pastörizasyon ve strelizasyon gibi kapalı üretim proseslerinde yaygın olarak kullanılır. İşletmede içilebilir kalitede olmayan sular yangın söndürmede veya gıda ile teması söz konusu

olmayan buhar üretiminde kullanılabilir. Böyle hatlar daima potansiyel tehlike kaynağı olarak görülmeli, kolayca tanınacak şekilde ayrılmalı, tamamen bağımsız olmalı ve içilebilir su hatları ile bağlantısı olmamalıdır. Vanalar ile yapılan düzenlemeler kesinlikle kabul edilmemelidir. İçme suyu hattında basıncın düşmesi sonucu içilemez suyun çekilmesine neden olan geri akış veya geri sifon önlenmelidir. Bunun için yeterli hava boşluğu ve vakum önleyici sistemler kullanılmalıdır.

Gıda işletmelerinde suyun bir çok kullanım alanı vardır. Bunlar arasında ilk akla gelen temizliktir. Personel hijyeni, hammaddelerin temizlenmesi, işletme ve makinelerin temizliği için suya ihtiyaç vardır. Diğer taraftan su, pişirme ve pastörizasyonda sıvı veya buhar halinde ısı transfer ortamı olarak, daha sonra soğutma ortamı olarak, ürün formülasyonunda önemli bir girdi olarak veya konsantre ürünü sulandırmak için de kullanılır. Tablo 2.2’de farklı uygulamalar için ihtiyaç duyulan su kaliteleri verilmiştir.

Tablo 2.2. Gıda İşletmelerinde Kullanılan Su Sınıfları

Su sınıfı	Kullanım alanı
İşlem görmüş içilebilir su	Ürün Yüksek riskli ürün kaplarının temizlenmesi Yüksek riskli hammaddenin temizlenmesi Yüksek riskli işleme ekipmanlarının temizlenmesi Kazan besleme suyu CIP besleme suyu
İçilebilir su	Ürün Kapların yıkanması Hammaddelerin yıkanması Makinelerin yıkanması Üretim alanlarının yıkanması Ürünün taşınması Ürünün işlenmesi İçme Malzeme ve kapların ön yıkaması ve son çalkalanması Isıtma ve soğutma
Geri kazanılan sular	Tuvalet rezervuarları Isıtma veya soğutma Üretim alanı dışındaki alanların yıkanması Araç yıkama Yangın söndürme Bahçe sulama

Lelieveld ve ark., 2003

Hem Türk Gıda Mevzuatı hem de Avrupa Topluluğundaki yönetmelikler içilebilir su kalitesi için zorunlu standartlar getirmiştir. Bu standartlarda pestisitler, dezenfeksiyon yan ürünleri gibi potansiyel bulaşanlar için limitler belirlenmiştir. Bunların yanı sıra suyun pH gibi özellikleri ve mikrobiyolojik standartları da bellidir. Türk Gıda Mevzuatında yer alan 17.2.2005 tarih ve 25730 sayılı 'insani tüketim amaçlı sular hakkında yönetmelik' aşağıdaki 3 gruba ayırmıştır;

- İçme-kullanma suyu
- İçme suları
- Kaynak suları

En sıkı mikrobiyolojik kriterler kaynak sularındadır. İşletme hijyeninde bizi ilgilendiren içme-kullanma suyu olup, aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır;

İçme- kullanma suyu: Genel olarak içme, yemek yapma, temizlik ve diğer evsel amaçlar ile gıda maddelerinin ve diğer insani tüketim amaçlı ürünlerin hazırlanması, işlenmesi, saklanması ve pazarlanması amacı ile kullanılan orijinine bakılmaksızın orijinal hali ile ya da arıtılmış olarak ister kaynağından isterse dağıtım ağından temin edilen, ticari amaçlı satışa arz edilmeyen sulardır. İçme-kullanma suları için mikrobiyolojik parametreler Tablo 2.3'de verilmiştir.

Tablo 2.3. İçme-Kullanma Suları İçin Mikrobiyolojik Parametreler

Parametre	Parametrik değer sayı
<i>Escherichia coli</i> (E. coli)	0 /100 ml
Enterokok	0 /100 ml
Koliform bakteri	0 /100 ml

Türk Gıda Mevzuatı

Su kalitesi değerlendirilirken sertliği de dikkate alınmalıdır. Su sertliğine, fazla miktarda bulunan kalsiyum ve magnezyum gibi inorganik tuzlar neden olur. Bunlar hem ekipman yüzeylerinde ayrılması zor birikintiler oluşturur hem de deterjanların etkinliğini azaltır. Su sertliği, suda çözünmüş kalsiyum ve magnezyum tuzlarının kütlesi olarak ölçülür. Su kalitesini belirleyen diğer genel ölçümler arasında pH, iletkenlik ve klor konsantrasyonu yer alır. Bu standartları uygulamak gıda endüstrisinin, gıda üreticisinin sorumluluğundadır. Suyun mikro-

biyolojik ve kimyasal kalitesi düzenli olarak kontrol edilmeli ve kaydı tutulmalıdır. Suyun klorlandığı işletmelerde günlük olarak serbest klor miktarı belirlenmeli ve kaydı tutulmalıdır. Mevzuatımızdaki 'içme ve kullanma sularının dezenfeksiyonuna ait yönetmelik' bakiye klor miktarının asgari günde 1 defa olmak üzere işletme şartlarının her değişiminde yapılmasını istemektedir. Söz konusu (16.5. 1967 gün ve 12599 sayılı) yönetmeliğe göre klorla en az 10 dakika temas süresinden sonra bulunması gereken asgari serbest klor miktarları pH'ya bağlıdır ve 0.2-0.4 ppm arasında değişmektedir. Gıda işletmelerinde farklı amaçlarla kullanılan sular için önerilen klor konsantrasyonları Tablo 2.4'de verilmiştir.

Tablo 2.4. Gıda İşletmelerinde Farklı Amaçlarla Kullanılan Sular İçin Önerilen Klor Konsantrasyonları

Kullanım Amacı	Toplam Kalıntı Klor (ppm)
İçme suyu	0.2
Proses suyu	0-0.5
Temizlik	10-20
Dezenfeksiyon (taban ve çöp kutusu gibi)	100-250
Çalkalama suyu	1.0-5.0
Soğutma suyu (konserve)	0.5-10.0
Konveyör ile taşıma suyu	0.5-5.0
Püskürtme bandı	1.5-3.0

Frazier, Westhoff, 1988

2.6.1 Su Depoları

Gıda işletmesinde gerek temizlikte, gerekse diğer amaçlar ile kullanılan su, uygun şekilde depolanmalı ve kontrol altında olmalıdır. Depo ve boru sistemi ölü noktalar olmayacak şekilde yapılmalı ve suyun tamamı akıp boşalabilmelidir. Durgun su kalması önlenmelidir. Eski fabrikalarda çok fazla boru kullanılmaktadır. Buralardaki ölü nokta ve bölümlerde aniden koku ile ortaya çıkan kabul edilemeyecek kadar yüksek mikroorganizma sayıları problem yaratmaktadır. Su depolarına toz, böcek, kuş, kedi, kemirici gibi zararlıların girmesini önlemek için tam olarak kapanan uygun kapaklar konmalıdır. Sert sudan kaynaklanan tortular kirleri biriktirir ve bulaşmaya yol açar. Su depoları senede 1 defadan az olmayacak şekilde temizlenip, dezenfekte edilmeye uygun

yapıda olmalıdır. Su boruları da korozyona dirençli uygun malzemeden yapılmalıdır. Gıda işletmelerinde kurşun borular istenmez. Boru ve pompalardaki pas, birikinti ve yağ düzenli olarak kontrol edilmeli ve boru ve pompalar bakımlı olmalıdır.

Sularda mikroorganizma üremesini önlemek için sıcaklık kontrolü da önemlidir. Bu nedenle soğuk su hatlarındaki su sıcaklığının 20°C'nin altında olması istenir. Sıcak sular ise, 65°C veya üzerinde olmalıdır. Bunu sağlamak için gerekli izolasyon sistemleri uygulanmalıdır. Soğutma kulelerindeki ve havalandırma sistemlerindeki ılık ve durgun sularda *Legionella* üreyebilir. Bu bakteri aerosol ile yayılır ve insanlarda hastalığa neden olur. Bu nedenle gerekli kontroller düzenli olarak yapılmalı ve kayıt altına alınmalıdır.

KAYNAKLAR

- Anon, 2001. Food Standards Australia New Zealand. Gladstone Regional Council Environmental Health Section. www.foodstandards.gov.au
- Anon, 2006. Texas Food Establishment Rules. Field Inspection Manual. The State of Texas.
- Anon, 2010. Lebib Yalkın Yayınları. Gıda Mevzuatı. www.lebiyalkin.com.tr
- Chesworth, N. (ed). 1997. Food Hygiene Auditing. Blackie Academic and Professional . London.
- Frazier, W.C., Westhoff, D.C. 1988. Food Microbiology. McGraw-Hill Book Company. Fourth edition. New York.
- Johns, N., 1995. Managing Food Hygiene. Second ed. MacMillan Press Ltd. London
- Lelieveld, H.L.M., Mostert, M.A., Holah, J. and White, B. (eds), 2003. Hygiene in Food Processing. Woodhead Publishing Limited. Cambridge.
- Marriott, N.G., Gravani, R.B., 2006. Principles of Food Sanitation. Fifth ed. Springer. USA.
- Shapton, D.A., Shapton, N.F., 1991. Principles and Practices for the Safe Processing of Foods. Butterworth-Heinemann Ltd. Oxford.
- Sprenger, R.A., 1998. Hygiene for Management. A text for food hygiene courses. 8th edition. Highfield Publications. London.
- Vasconcellos, J.A. 2004. Quality Assurance for The Food Industry. A practical Approach. CRC Press. London.

BÖLÜM 3

ALET VE EKİPMAN TASARIMI

*Sektörde hijyen göz ardı edilerek
mucizeler yaratılamaz*

Uygun malzemeden yapılmamış ve iyi tasarlanmamış aletekipman gıdalarda bulaşmaya neden olur ve böylece gıdalar sağlık problemleri yaratır. Bu bulaşmalar patojenler gibi mikrobiyolojik, makine yağları ve temizlik malzemeleri gibi kimyasal ve cam parçaları gibi fiziksel olabilir. Bu tip hatalı yapılmış alet ve ekipman nedeni ile birçok ürün geri toplanmış ve büyük miktarlarda ürün kayıpları meydana gelmiştir. Özellikle pürüz, çatlak ve gereksiz girintilerde yuvalanan ve burada üreyen mikroorganizmalar, temizlik ile buradan kolayca uzaklaşmaz ve devamlı bir bulaşma kaynağı olur. Ayrıca ekipmanın uygun olmayan materyalden yapılması ürünün bozulmasına, kokuya ve ürün kalitesinde kayıplara neden olur. Hatalı yapımın insan sağlığına olan olumsuz etkileri, çok önceden dikkatleri çekmiş olup, alet ve ekipman yapımı ve tasarımı konusunda çalışan değişik gruplar kurulmuştur. Bütün ülkeler bu konuya kanunlarında yer vermiş ve değişik standartlar getirmiştir. Avrupa Topluluğu da bu konudaki düzenlemeyi 21 Kasım 1988 de 89/109/EEC nolu yönetmeliği ile gerçekleştirmiştir. Dünyada bu konu üzerinde çalışan 2 önemli kuruluş vardır. Bunlardan aşağıda kısaca bahsedilmiştir.

EHEDG (European Hygienic Equipment Design Group) - 'Avrupa Hijyenik Ekipman Tasarımı Grubu', Avrupa topluluğuna bu konuda danışmanlık yapan en önemli kuruluştur. EHEDG ekipman üreticileri, gıda endüstrisi, araştırma enstitüleri ve halk sağlığı otoritelerinin temsilcilerinden oluşmaktadır. Gıda ürünlerinin üretimi ve paketlenmesi sırasındaki hijyeni geliştirmek amacı ile 1989 yılında kurulmuştur.

AIISI (American Iron and Steel Institute)- 'Amerikan Demir ve Çelik Enstitüsü', Kuzey Amerika çelik üreticilerinin bir birliği olup, Amerika'nın en eski ticari birliklerinden birisidir. Kuruluşun politikası çelik yapımında daima en iyi uygulamaları araştırmak ve pratiğe koymaktır.

Gıda işletmelerinde çok farklı özellikte ve amacına göre değişik kalitede malzemeler yapı elemanlarında ve çeşitli alet-ekipmanların yapımında kullanılır. Bunlar hijyenik açıdan incelendiğinde genel olarak gıda ile temas eden ve etmeyen materyaller olarak 2 büyük gruba ayrılır. Konu, aşağıda alet ekipman yapımında kullanılan malzemeler ve alet-ekipman tasarımı olarak 2 ana başlık altında incelenecektir.

3.1 KULLANILAN MALZEME

Kullanılan malzemeler amacına uygun ve aşağıdaki genel özelliklere sahip olmalıdır.

- Herhangi bir madde, istenmeyen koku, renk ve lekeleri gıdaya geçirmemelidir
- Gıdayı en üst derecede korumalı, kirletmemeli veya gıda üze-rinde olumsuz bir etki bırakmamalıdır
- Emici ve toksik olmamalı, sıcaklık ve basınç değişikliklerinden etkilenmemelidir
- Yüzeyi düzgün, korozyona ve yüksek sıcaklığa dayanıklı olmalıdır
- Yüzeyler ve kaplamalar temizlenebilir ve dezenfekte edilebilir olmalı, kırık, çatlak, kopma ve dökülme bulunmamalıdır.

Gıda sektörüne en uygun materyal AISI 304, AISI 316 ve AISI 316L tipi paslanmaz çeliklerdir. Polimer ve elastomer içeren malzemelerden toksik madde geçebileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Kullanılan makine yağı ve yapıstırıcılara da aynı şekilde dikkat edilmelidir. Bütün koşullarda gıda ile temas eden bütün materyaller güvenli olmalıdır.

Ürünün temas ettiği yüzey pürüzsüz ve kolay temizlenebilir olmalıdır. Yüzeydeki girintilerin Ra değerinin 0.8 μm olması önerilir. Bu özellikte olabilmesi için yüzeye cilalama veya diğer işlemlerin uygulanması gerekir. Soğuk dökme paslanmaz çelik levhalardan yapılacak ekipman ve borularda genellikle Ra değeri 0.2 ve 0.5 μm 'dir. Bunlara ayrıca cilalama işlemi uygulamak gerekmez. Bunun yüzeyleri de kırık, çatlak ve girintili olmamalıdır.

Yüzey istenen pürüzsüz özelliğini kullanım süresince korumalıdır. Bunun için materyal, gıdanın üretim koşullarına ve temizlik işlemine dayanıklı olmalıdır. Birçok gıda klorit içerir ve 3-5 pH arasında bulunur. Bu çok korozif bir kombinasyondur. Paslanmaz çelikteki korozyona dayanıklılığı artırmak için yüzey, çok ince ve etkin olan krom oksit bir

tabaka ile kaplanır. Eğer bu tabaka mekanik veya kimyasal olarak zarara uğrarsa, tabaka altındaki demirde korozyon başlar. Paslanmaz çeliğin ömrünü uzatmak için zarar gören krom oksit tabakanın tamiri gerekir. Bu işleme pasifizasyon denir ve nitrik asit gibi okside edici asitlerle muamele edilerek sağlanır.

İmalatçılar özel uygulamalar ile ilgili diğer potansiyel problemlerin de farkında olmalıdır. Örneğin kuru materyallerin kullanıldığı metal olmayan yüzeyler elektrostatik yük oluşturabilir ve bu yüzeye bulaşan küçük materyaller yapışır. Bu durum pnömatik konveyörlerde ve diğer sistemlerde problem yaratır. Bu gibi materyallerin ve sistemlerin seçiminde dikkatli olunmalıdır.

3.1.1 Metaller

Gıda işletmelerinde kullanılacak materyaller çok sınırlıdır. Belli ekipmanlarda paslanmaz çeliğin haricinde metaller de kullanılır. Ancak burada alet ve ekipmanlarda otomatik olarak seçilecek materyal ostenitli paslanmaz çeliktir. Bunun gıda sektöründe popüler olmasının nedeni genelde korozyona, aynı şekilde temizliğe ve sterilizasyona dirençli olmasıdır.

Gıda işleme tesislerinin çoğunda kullanılan **paslanmaz çelik** AISI-304 (%18 Cr/%10 Ni) ile AISI-316 (%17 Cr/%12 Ni/%2.5Mo)dur. Seçilen paslanmaz çelikte önemli olan kurşun ve selenyumun bulunmamasıdır. Uluslararası makine üreticileri AISI-316'yı tercih etmektedir. Ancak makine parçaları farklı materyallerden yapılan plakalı eşanjör gibi ekipmanlar için durum farklıdır.

Ostenitli paslanmaz çelikler, gıdalar ile temas eden yüzeylerde çok yaygın olarak kullanılır. Bunlar krom ve nikelin yanı sıra çok düşük düzeyde karbon içerir ve 18-8 (%18 krom ve %8 nikel) grup olarak adlandırılır. Bu grubun alaşım sınıfı 300 aralığı (304 ve 316 gibi) olup, beklentilerin çoğunu karşılar. 304 nispeten daha ucuzdur, ancak salamura ve sirke gibi asidik gıdalar ile temasın söz konusu olduğu, korozyon probleminin bulunduğu yerlerde 316 paslanmaz çelik kullanılmalıdır. 316'nın nikel içeriği 304'den daha yüksektir. Tip 316 b ürünlerdeki yüksek tuz içeriğine daha dirençlidir. Diğer taraftan korozyona neredeyse tamamen dirençli olduğu düşünülen 'hastelloy' ise %56 nikel, %16 krom ve molibden, %5 demir ve %4 tungsten içerir. Ancak fiyatının yüksek olması kullanımını sınırlandırır.

Kullanım amacına göre metalde hangi özelliklerin olması gerektiği belirlenir. Daha sonra seçilen metalin bu özelliklere sahip olduğu bir takım testler ile kanıtlanır. Metaller için bu testler Şekil 3.1’de gösterilmiştir. Paslanmaz çeliğin seçimi ürün, dezenfektan ve temizleme kimyasallarının korozyon etkisi ve kaynak yerleri dikkate alınarak yapılır.

KOROZYON

Paslanmaz çeliğin korozyona direnci, hava ile teması sonucunda oluşan krom oksit filminden kaynaklanır. Krom oksit filmindeki fiziksel veya kimyasal her hangi bir hasar korozyonu başlatır. Ortamda yeterli oksijen var ise, kendi kendini tamir mekanizması çalışır. Ancak yüzeydeki toz ve gıda artıkları bu teması azaltarak korozyonu başlatır. Bakterilerin üremesi ile oluşan asitler, aşınmanın boyutunu artırarak problemi büyütür. Böylece aşınma fiziksel hasar ve paslanmaya yol açar. Korozyonun ana nedenlerinden birisi özellikle sodyum hipoklorit olmak üzere temizlik maddelerinin hatalı kullanılmasıdır.

Elektrolitik korozyon – elektrolitik veya galvanik korozyon, alüminyum ve demir gibi 2 farklı metal veya 2 farklı sınıf paslanmaz çelik aynı solusyonda nemlendiği zaman oluşur. Aynı ekipmanda 2 farklı metal kullanılmışsa, temizlik sırasında veya sıvı akışı sırasında korozyon başlayabilir. Elektronlar daha az aktif olan metalden (demirden) daha aktif olan metale(alüminyuma) doğru akarak 2. metalde korozyona neden olur.

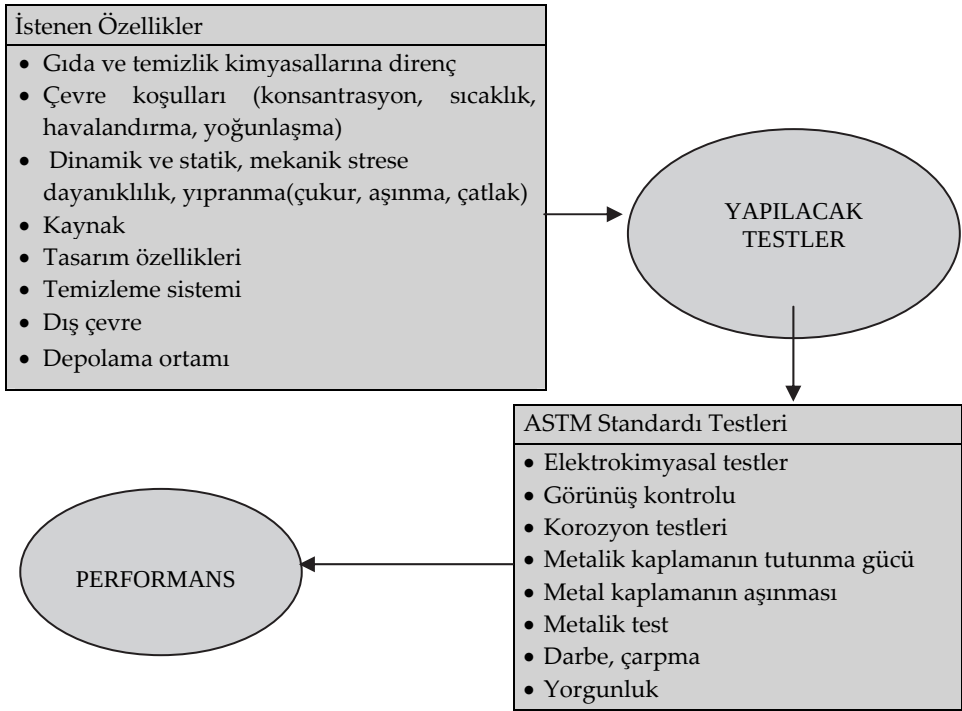
İntergranüler korozyon – çok yüksek karbon içerikli çelik kullanılması nedeni ile kaynak yerlerine yakın alanlarda görülebilir. Karbon birleşme yüzeyinde krom karbid olarak çökelti oluşturur. Böylece birleşme yerinin krom içeriği azalır ve korozyona daha duyarlı hale gelir. Bu problem ekipmanlarda 304L gibi, paslanmaz çeliğin düşük karbonlu tipleri kullanılarak kolayca önlenir.

Genel korozyon- işlenen gıdaya ve prosese yeteri kadar dirençli olmayan paslanmaz çelik tipinin seçilmesi nedeni ile görülür. Durum ancak ekipmanın daha dirençli tip bir paslanmaz çelikten yapılması ile düzeltilebilir.

Eğer ortamda klor bulunmuyorsa, en çok AISI-304 paslanmaz çelik kullanılmaktadır. Eğer klor var ise, korozyona neden olduğundan bu taktirde AISI-316 kullanmak gerekir. Klor bulunuyor ve uygulanan sıcaklık 60°C’nin altında ise, ekipman ve boru sisteminde AISI-316 veya AISI-316L önerilmektedir. AISI-316’da 60°C’nin altında stres korozyon çatlaması pek oluşmaz, ancak sıcaklık aralığı 60-150°C olduğu zaman görülür. AISI-316L geliştirilmiş kaynaklama özelliği nedeni ile tank yapımında önerilirken, AISI-316 vana, şaft, mil, pompa gibi ekipmanlarda da önerilmektedir.

Alüminyum korozyona yeteri kadar dirençli olmayıp, gıdanın temas ettiği yüzeylerin çoğu için uygun değildir. Eğer nikel veya krom kaplama malzemeden yapılmış ekipmanlar kullanılacak olursa, kaplamanın güvenliğinden ve iyi bir şekilde yapıştığından emin olunmalıdır. Kaplama işleminin elektroliz ile olanı tercih edilmelidir. O takdirde tabaka daha yoğun, kompakt ve dayanıklı olur.

Dökme demir ve yumuşak çelik, makinelerin genel çerçevesinde ve gıda ile doğrudan temas etmeyen otoklav gibi ekipmanlarda yaygın olarak kullanılır. Bu materyaller korozyona çok duyarlıdır. Açık yüzeyleri boyanarak korozyon kısmen kontrol edilebilir. Rulmanlar gıda veya temizlik maddesi ile temas edecekse nikel kaplanmalıdır.



Şekil 3.1. Metaller için uygulanan testler

Galvanize demir, çinko ile kaplanmış demirdir. Bu madde ekipmanlarda kullanılmamalıdır. Çinko kısa sürede aşınarak demiri korozyona maruz bırakır. Daha da önemlisi çinko toksik bir maddedir, meyve asitlerinde ve hem asit hem de alkali deterjanlarda çözüldüğü için gıda işleme alanlarında kullanılması yasaklanmalıdır. Bununla beraber galvanize demir hala daha tepsilerde ve tepsilerin takıldığı

çerçevelerde kullanılmaktadır. Buna ancak gıda metal ile temas etmediği zaman izin verilebilir. Bu ihmal iyi anlaşılmalıdır.

Paslanmaz Çelik Üretimi ve Kullanımı Sırasında Meydana Gelebilecek Bulaşmalar

Paslanmaz çelik ekipman üretilirken; yüzey hasarları, kusurlar ve çeşitli maddeler ile kirlenme görülebilir. Ekipmanlarda toz, toprak, gevşek demir partikülleri, gömülmüş demir, paslı noktalar, pürüzler, kaynak yerlerindeki darbe izleri, kaynak serpintileri, kaynak akıntıları ve kusurları, yağlar, yapışkan madde ve boya kalıntıları, tebeşir, mum boya, renkli kalem işaretleri bulunabilir. Bunların çoğu istemeyerek veya sağlığa zararlı etkileri düşünülmediği için meydana gelmektedir. Sonuç olarak bu bulaşmalar, daha önce bahsedilen krom oksit tabakasının zarar görmesine neden olur ve paslanmaz çelik malzemede korozyon başlayabilir. Ayrıca paslanmaz çeliğin kendi yapısından kaynaklanan yüzey kusurları da görülebilir. Şekil verilmeden önce metalin eritildiği, döküldüğü ve kalıplandığı aşamalarda yabancı maddeler bulaşabilir. Burada özellikle sülfidler korozyonu başlatabilir.

Gıda işletmelerinde bazen ürün kalıntıları ekipmanlardan tam olarak uzaklaştırılmayıp, yeterli şekilde temizlenmemektedir. Bu korozyonu artıran bir faktördür. Bazen yüzeylerde kırmızı, kırmızımsı kahverengi-turuncu, hatta gri, siyah, mor, mavi, sarımsı gri renkte toz halinde veya yüzeye hafif tutunmuş birikintiler görülür. Bunların demir oksit veya demir oksitin su almış şekli olduğu bilinmektedir. Demir oksitler genellikle pas rengi(Fe_2O_3) veya siyahtır (Fe_3O_4). Pudra şeklindeki birikintilerin kaynağı ise çoğunlukla bilinmemektedir. Başlangıçta yoktur, ancak ekipman kullanıma girdikten sonra birkaç gün içinde veya yıllar sonra bütün yüzeyde veya belirli yerlerde görülebilir. **Kaynağı ne olursa olsun birikinti, demir içeren materyalin çözülmesi ve iyonlar veya kolloidlerin iletken ortamlara taşınarak çökmesi sonucu meydana gelir. Temizlenmiş ekipmanlarda bu birikintiler tolere edilemez. Birikintilerdeki partiküller yüzeylerden ayrılarak ürünü bulaştırabilir. Aynı partiküller filtreleri ve elekleri tıkar, korozyonu başlatır. İnce birikintiler yüzey temiz beyaz bir bez ile silindiğinde kolayca fark edilir. Bu birikintileri ayırmak için genellikle asit temizleme teknikleri kullanılır. Nitrik, fosforik, sitrik ve oksalik asitlerin orta kuvvetteki çözeltileri yeterlidir. Birikintiler tekrar oluştuğu zaman asit ile temizleme işlemi tekrarlanmalıdır.**

Paslanmaz Çelikte Pasifizasyon

Ürünün temas ettiği yüzeylerde kullanılan paslanmaz çeliğin korozyona karşı direnci pasifizasyon işlemi ile büyük ölçüde artar. Paslanmaz çelik materyal üretimi sırasında asit banyosundan ayrılıp, su ile çalkalandığı anda üzerinde 8-10°A inceliğinde korozyona dayanıklı kromoksit tabakası oluşur. Bu film paslanmaz çeliğin kalitesini arttırır. Birçok koşulda bu film inerttir. Bu durumdaki paslanmaz çelik 'pasif' olarak adlandırılır. Paslanmaz çeliğin yüzeyinde oluşan bu ince tabaka demir ve krom oksit karışımı olup, bazen de buna molibden oksit dahil olur. Eğer paslanmaz çelik temiz ve kuru ise, kromoksit tabakası, hava ile temas eder etmez oluşur. Eğer yüzey hatalı ve temiz değilse, bu tabaka gereği gibi tam oluşmaz. Pasifizasyon işlemi paslanmaz çelik yüzeyindeki olabilecek hataları düzeltmez. Eğer yüzeye gömülmüş demir parçaları veya kabuğumsu pul gibi hatalar var ise, önce bunların giderilmesi gerekir. Bu taktirde yüzeye nitrik-hidroflorik asit banyosunda elektro temizleme uygulanır. Elektro parlatma diğer faydalı bir seçenektir. Pasifizasyon işlemi aşağıdakileri içerir;

- Mekanik temizleme
- Yağ tabakasını uzaklaştırma
- Muayene, kontrol
- Pasifizasyon (batırma veya sprej)
- Çalkalama, durulama

Muayene veya kontrol aşaması ilk 2 aşamanın diğer bir deyişle mekanik temizleme ve yağ giderme aşamalarının pasifizasyon işleminin önce gereği gibi yapıp yapılmadığını belirler. Pasifizasyon işlemi parçanın büyüklüğüne göre ya daldırma veya sprej ile nitrik asit (HNO₃) solusyonu kullanılarak yapılır. Bu konuda detaylı bilgi EHEDG'nin çıkardığı pasifizasyon rehberinde bulunmaktadır.

3.1.2 Plastikler ve Karışımları

Plastikler birçok alanda kullanılır. Bunlar arasında kapı kolları, hortumlar, pistonlar, konveyör bantları, zincir, kalıplar, gözetleme camları sayabilir. Plastik materyal genellikle aletleri korumak ve metal ile metalin temasını kesmek için kullanılır. Bunlar hem esneklik sağlar hem de korozyondan etkilenmez. Ancak bazı plastikler gözenekli olup, ürünü absorbe eder ve burada mikroorganizmalar üreyebilir. Uygunsuz

plastiklerin birçok sorunlara neden olduğu bilinmektedir. Bu nedenle plastikler kullanılan amaca uygun ve yetkili kuruluşlarca onaylanmış olmalıdır. Çok değişik yapı ve özellikte ve farklı amaçlı kullanılan plastikleri paslanmaz çelikte olduğu gibi standardize etmek mümkün olamamıştır. Ayrıca standardizasyon yanlış sonuçlar doğurmaktadır. Bunların da seçimi ve performas sonuçları Şekil 3.1’de metaller için verilenler gibi belli testler ile yapılır.

Ancak belli materyallerin gıdada kullanılmasına onay verilmiştir. Bunu imalatla kullanan makine üreticisi, kullandığı onaylı materyallerin bütün ayrıntılarını ve onay aşamalarını bilmeli ve ekipmanı satın alanlara gerekli bilgiyi vermelidir. Plastik materyalden leke veya koku geçişi gıdanın kalitesini düşürdüğünden ve toksik etkisi olduğundan istenmez. Bu genellikle önce gıdanın plastiğe nüfuz etmesi ve daha sonra tekrar gıdaya sızması ile meydana gelir. Difüzyon hızı, mekanik özellik değişiklikleri belirlenmelidir. Diğer taraftan bazı temizlik kimyasalları plastiğe etki eder. Bu nedenle plastiği etkilemeyecek doğru kimyasalların seçilmesi gerekir.

Plastik zamanla eskir, özelliklerini kaybetmeye başlar. Belli kimyasallar ve mekanik uygulamalar bunu hızlandırarak çatlamaya neden olur. Bunların yanında pratikte görülen zorlama ve sıcaklık gibi etmenlerin birlikte etkilerini de dikkate almak gerekir. Resmen onaylanmasa da pratikte plastik seçimi için hızlandırılmış testler kullanılır. Hızlandırılmış testlerdeki problem, kullanılan yöntemleri kanıtlamada karşımıza çıkar. Örneğin sonuçları gelecek verileri tahmin etmek için kullanmak ve uygulamaları geçerli kılmak zordur. İstenen kullanım özellikleri ve ömrü için uygun plastikler kullanılmalıdır. Bazen fiber ve cam ile güçlendirilmiş plastikler özel yerlerde kullanılır. Kullanılan yerler genellikle hammadde ve son ürün depolaması gibi prosesin ilk ve son kısımlarıdır.

Hijyenik tasarımda aşağıdaki plastikler temizlenmesi kolay olduğu için kullanılır.

- Polypropylene (PP)
- Polyvinyl chloride unplasticised (PVC)
- Acetal copolymer
- Polycarbonate (PC)
- Polyethylene (yüksek yoğunlukta) (PE)

Üreticiler polytetrafluoroethylene (PTFE), kullanmaktan çekinmelidir. Çünkü bu materyal gözenekli olup, temizlenmesi zordur. Ekipmanlarda ve aseptik üretimlerde kullanılması uygun değildir. Plastikte bulunan cam veya karbon fiber ve cam boncuklar gibi güçlendiriciler ürün ile temas etmemelidir. Ancak bunlar plastik ile sıkıca bağlanırsa, bu takdirde ürün bunların içine nüfuz edemez.

3.1.3 Elastomerler (Sentetik Kauçuk)

Gıda sanayiinde lastik materyallerde ve ekipmanlarda en yaygın kullanılan materyaldir. Lastik, elastik materyaller ailesini temsil eder ki, bunların baş özellikleri bir streten dolayı şeklinde değişiklik olursa kısa bir sürede orijinal halini almasıdır. Bu nedenle lastik, conta ve hortum gibi maddelerde kullanılan en uygun materyaldir. Lastik bir bileşik olup, birçok maddenin bir araya gelmesinden oluşmuştur. Örneğin suni kauçuk (elastomer), mineral dolgu maddesi, yumuşatıcı, antioksidanlar ve sertleştirmek için kükürt gibi maddeler karıştırılır. Lastik bileşiklerinin ana maddesi suni kauçuk olup, NR (tabii kauçuk) EPDM (Ethylene Propylene Terpolymers), CIIR(Clorobutyl-Isoprene-Isobutylene-Rubber), NBR (acryloNitrile-Butadiene –Rubber) ve SBR (Styrene Butadiene Rubber) orijinli bileşik moleküllerin arka arkaya tekrarlanan zincir halinde yan yana gelmesinden oluşur. Amaca göre hangi elastomerin kullanılacağına ait bir liste yapmak aşağıdaki nedenlerden dolayı zordur.

- Tedarikçiler arasında bileşiklerin içerikleri konusunda bir standart yoktur. Standardizasyon için hassas bileşik formülasyonuna ve karıştırma detaylarına ihtiyaç vardır.
- Her amaca hizmet edecek bir materyal mevcut değildir. Materyal seçilirken uygulanan sıcaklık, ozon, UV, yağa uygunluk vb özelliklerin yanında hangi materyale, hangi pozisyonda (eğik mi, düz mü) ekleneceği dikkate alınmalıdır.

Karmaşık olan çok sayıda tip elastomer olup, her birinin içinde farklı bileşikler vardır. Bunların her biri değişik mekanik ve kimyasal özelliğe sahiptir.

Resmi olmayan hızlandırılmış testler, elastomer seçimine olanak sağlamaktadır. Ancak bu test sonuçlarını yorumlayacak bilgiler çok sınırlı olup, kullanım sürelerini belirlemek zordur. Bu nedenle özel elastomer bileşikleri kullanılacağı koşullarda değerlendirilmelidir.

Birçok tedarikçi raporları stres, sıcaklık gibi bireysel koşullara ait bilgiler verir. Pratikte ise, materyal sıcaklık ve stresin bileşkesinden etkilenir ve bu genellikle dikkate alınmaz. Bu ikisinin beraber etkisi ürünün kullanım süresini kısaltır. Bunların da seçimi ve performas sonuçları Şekil 3.1’de metaller için verilenler gibi belli testler ile yapılır.

Bir çok farklı elastomer gıda endüstrisinde conta, birleşme halkası ve sızdırmazlık için kullanılır. Önerilen seçenekler şunlardır;

- Ethylene Propylene Diene Monomer (EPDM)- katı ve sıvı yağlara dirençli değildir
- Nitrile kauçuk (lastik)
- Nitrile/butyl lastik (NBR)
- Silikon lastik
- Fluoroelastomer (Viton)

Son 2 materyal yüksek sıcaklık (180°C) uygulamaları için uygundur.

3.1.4 Yağlayıcı Maddeler

Gıda sanayiinde kullanılan alet ve ekipmanlar gıdadan başka bir madde ile temas etmeyecek şekilde tasarlanır. Gres ve yağ gibi kayganlaştırıcı maddelerin ısı transferi, basınç iletme ve korozyon önleme gibi görevleri vardır ve alet ve ekipmanlarda kullanılması kaçınılmazdır. **Alet ve ekipman ne kadar iyi tasarlanmış olursa olsun, çok küçük bir ihtimalle bu yağların gıda ile temas edebileceği göz önüne alınmalıdır. Bu nedenle kullanılan yağ belli özelliklerde olmalıdır. Bunun anlamı yağın belli testlerden geçirilmesi, test sonuçlarına göre toksik olmayan ve gıdada kalite problemi yaratmayan yağların kullanılmasıdır. Böyle yağlar food-grade, gıda –sınıfı veya gıdaya uygun olarak tanımlanır.**

Gıda sınıfı yağların onaylanmasına ABD’de USDA öncülük etmiştir. USDA, gıda ile temas edebilecek yağlar hakkında bir yönetmelik ve gıdaya uygun yağ listesi hazırlamıştır. Proseste, paketlemede, gıda transferinde, diğer kullanılacak makinelerde, paslanmayı önleyecek filmlerde kullanılan yağ ve preslerde kullanılabilecek kimyasalları belirlemiş ve tanımlamıştır. USDA’nın onay verdiği food grade yağlar, Avrupa dahil bütün dünyada kabul görmüştür. USDA onaylama görevini 1998 yılında bırakmıştır. 1999 yılında Avrupa’da EHEDG’nin de dahil olduğu ilgili kuruluşlar bir araya gelerek USDA’ya paralel bir grup oluşturmuşlardır. Bu grup yeni prosedür ve standartlar hazırlamış, ISO da 2003’de

hazırladığı standartta bu çalışmaları baz almıştır. ABD’de yine NSF bu çalışmaları baz alarak yeni bir standart hazırlamıştır. Bu standartlar EHEDG gibi kuruluşların hazırladığı rehberler ile desteklenmektedir.

3.1.5 Antimikrobiyal Çalışma Yüzeyleri

Triclosan adlı madde ABD’de 30 yıldır, İngiltere’de ise 20 yıldır tuvalet malzemelerinde kullanılmaktadır. Bu madde birçok patojen bakterinin hücre duvarı sentezini önlemektedir. FDA, gıda ile temas etmeyen ürünlerde kullanımını onaylamıştır. Bu ürün çalışma yüzeylerinde ve poliüretan konveyör bantlarında kullanılabilir.

3.2 TASARIM

3.2.1 Genel Tasarım Prensipleri

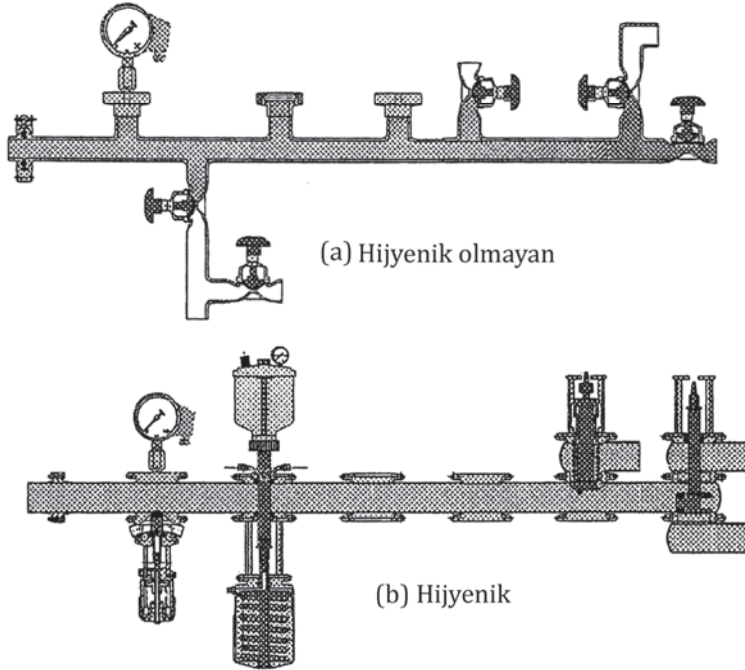
- Gıdada kullanılan ekipmanların gerek gıda ile temas eden gerekse temas etmeyen yüzeyleri mikroorganizmaların üremesine izin vermeyecek ve ekipmanın ömrü süresince etkin bir temizlik yapılabilecek şekilde tasarlanmalıdır.
- Ekipmanın yapılacağı materyal ürüne, çevreye, temizlik ve dezenfeksiyon kimyasallarına ve temizleme metotlarına tam uygun olmalıdır.
- Kontrol, bakım ve temizlik için alet ve ekipmanın her yerine kolayca bir alet kullanmadan ulaşılabilmelidir.
- Ekipmandan sıvı materyal kendi kendine drene olmalı, aletin içinde veya üzerinde bakterilerin üreyebileceği bir birikim veya göllenme olmamalıdır.
- Bulunabilecek makara, boşluk gibi yerler mümkün olduğunca ortadan kaldırılmalı veya kalıcı olarak sızdırmaz hale getirilmelidir. İsim yazılı plakalar alete vidalanmamalı, sıkıca kaynak yapılmalıdır.
- Aletlerde herhangi bir çatlama, korozyon, gizli bölme, ölü nokta, oyuk veya girinti bulunmamalıdır.
- Normal kullanım sırasında ekipman bakteri üremesine imkan vermemeli ve kötü hijyenik koşulların oluşmasına yol açmamalıdır.
- Ekipmanlara kumanda edilen düğme, şalter, dokunmatik ekran gibi aletler muhafaza altına alınmalı, buraya ürün ve su gibi sıvıların girmesi önlenmelidir. Buralar eğimli olmalı, üzerine veya içine herhangi bir şey konmamalıdır.
- Ekipman tasarımı elektrik, hidrolik, buhar, hava ve su sistemi ile hijyenik olarak uyum sağlamalıdır.

- Ekipmanların temizlik ve sanitasyon talimatı açık ve net şekilde yazılmalı ve etkinliği geçerli kılınmalıdır. Ayrıca önerilen kimyasallar ekipman ve çevre güvenliğine uygun olmalıdır.

3.2.2 Boru Sistemi

Gıda sanayiinde boru sistemleri çeşitli amaçlar için kullanılır. Bunlar arasında hammaddenin taşınması, depolama ve karıştırma tanklarına ulaştırma ayrıca ısısal işlemler ve dolum işlemleri sayılabilir. Boru sistemlerinin tipik elemanları boru hatları, birleşme yerleri, vanalar ve pompalardır. Boru hatları ise tüp, dirsek ve t parçasından oluşmaktadır. Gıda sanayiinde boru sisteminin tasarımı hijyenik yönden diğer sanayilerde kullanılanlardan farklıdır. Hijyenik tasarımın temeli ve yapısı aşağıdaki gibidir;

- Yuvarlak hijyenik materyal ve yüzey
- Suyu akıtma, direne etme yeteneği
- Temizlenebilirlik
- Ölü noktaların olmaması (Şekil 3.2)



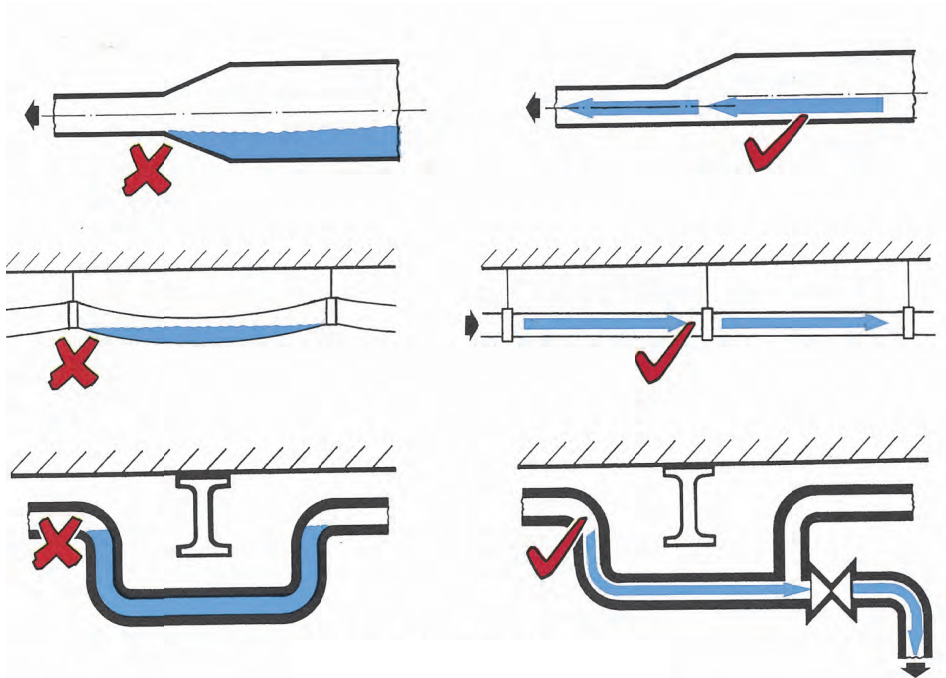
Şekil 3.2 'T' parçası ile ölü noktaların oluştuğu hijyenik olmayan boru tasarımı (a) ve ölü nokta bulunmayan hijyenik boru tasarımı (b)

Borular 100 metrede 1 metre eğim olacak şekilde monte edilerek drenaj sağlanmalıdır. Boruların bel vermesini önlemek için 3-4 metrede bir destek bulunmalıdır. Özellikle zor temizlenen borularda görsel ve mikrobiyolojik kontroller kolayca yapılabilmelidir. Bunu sağlamak için kısa aralıklarda boruyu ek yerinden ayırarak inceleme yapılabilir. Tablo 3.1’de değişik sistemlerin avantaj ve dezavantajları verilmiştir. Hijyenik boru tasarımında boru ile temas eden ürün temizlik esnasında tamamen uzaklaştırılmalıdır (Şekil 3.3). Proseste borularda T borusu koymak pratikte hala çok kullanılan bir uygulamadır. Hijyenik tasarımda cephelerin bulunmaması esastır. Böylece mikroorganizmaların burada yuvalanması önlenir. Bunun yanında girinti, bombe, oyuk, çatlak, keskin kenar veya dış, temizliği etkilediğinden bulunması istenmez. Borular dar açılar ile birleşiyorsa, temizliği sağlayabilmek için birleşme yerleri keskin olmamalı ve yuvarlama yapılmalıdır. Ayrıca yeterli bir temizlik yapıldığı test edilerek kanıtlanmalıdır. Temizlenebilirlik iyi bir hijyenik tasarım ile mümkün olur. Temizleme sıvısı boru sisteminin her tarafına yeterli bir basınç ile ulaşmalı ürün artıklarını uzaklaştırmalıdır.

Boruların yapıldığı materyal daha önce materyal kısmında belirtildiği gibi toksik, gözenekli, absorban olmayan ve çözünmeyen, inert maddeden yapılmalıdır. En çok AISI 316 paslanmaz çelik kullanılır. Boruların sıkıca birleştirilmesinde, sızdırmadan kapamada ve conta olarak elastomer veya plastik materyaller kullanılmaktadır. Bu materyaller istekleri karşılamalı ve uygulamalara dayanıklı olmalıdır. Bazı hallerde özellikle yüksek asitli ve klor içeren ürünlerde plastik borular paslanmaz çelikten daha kullanışlı olabilir. Bu amaçla yaygın olarak kullanılan sert plastikler PVC (polivinil klorit), ABS (akrilonitril butadin) ve PP (polipropilen)dir. Plastik borular paslanmaz çelikten hafif ve ucuzdur. Ancak uygulama sıcaklığı 100°C’nin altında olmalıdır. Ayrıca bel vermeyi önlemek için sıkı destek verilmelidir.

Tablo. 3.1 Tank – boru bağlantı sistemleri

Boru sistemi	Özellikleri	Avantaj ve dezavantajları
Tanka özel borular	- Her tank boru sistemine ayrı bir boru ile bağlanır - Tank kullanımı açısından sınırlama söz konusu değildir	- Yüksek esneklik - Çeşitli fonksiyonlar için daha az planlama gerekir - Çok sayıda boru ve vanaya ihtiyaç vardır
Grup halindeki borular	- Tanklar grup halindedir - Her bir grup belirlenen bir fonksiyon için kullanılır	- Sınırlı esneklik - Nasıl kullanılacağı önceden planlanmalıdır - Gruplar arasında alternatif fonksiyonlardan kaçınılmalıdır - Az sayıda boru ve vanaya ihtiyaç vardır
Çapraz borular	- Tanklar çapraz vana matrisi ile bağlanmıştır - Her bir grup belirlenen birçok fonksiyon için kullanılır	- Çeşitli fonksiyonlar için daha az planlama gerekir - Kesişme noktası ve vana ihtiyacı daha azdır



Şekil 3.3. Yanlış ve doğru boru drenajları

Yüzey

Temizlenebilirlik, temizleme sıvısının hızına bağlıdır. Hız ise, pompanın tipi ve birçok faktörle ilişkilidir. Eğer yeterli kapasitede pompa kullanılıyorsa, temizliğin etkinliği boru iç yüzeyinin direncine bağlıdır. Boru yüzeyinde Ra değeri 0.8 μm kabalığın üzerinde ise, ancak yüksek hızda geçirilen temizleme solusyonu temizliği sağlayabilir. Ra 0.8 μm 'nin üzerinde isteniyorsa, bu mutlaka belirtilmelidir. Daha pürüzsüz yüzeylerde Ra değeri daha düşük olur.

Gıdaların temas edeceği yüzeylere çeşitli kriterleri sağlamak için bir kaplama yapılabilir. Eğer boru paslanmaz çelik ise, oluşturulacak tabaka 0.005mm'den az olmamalıdır. Dökme veya spreyci şeklinde metalik kaplama en az 0.3 mm kalınlığında olmalıdır. Eğer seramik materyal kaplama için kullanılacaksa, kalınlık en az 0.8 mm olmalıdır. Gıda ile temas etmeyen yüzeylerin ise korozyona dirençli olması yeterlidir.

Kaynak

Boruları birleştiren kaynak işlemi de çok önemlidir. Basınçlara dirençli olmasının yanında hijyenik de olmalıdır. Pürüzsüz bir kaynak için aşağıdakilere dikkat etmelidir:

- Borular eklenirken kaydırılmamalı, aralarındaki fark az da olsa farklı çaplı borular eklenmemelidir.
- Birleştirilirken fazla kaynak kullanıp bunun iç yüzeyde kabarıklık yapmasına izin vermemelidir.
- Eğer kaynak tek taraftan yapılıyor ise, iç tarafta kaynağın oluşturduğu pürüz ve sıcaktan etkilenmiş bölgeler diğer yüzeyden inert bir gaz kullanılarak önlenmelidir.

Argon kaynağı ile en iyi sonuç alınmakta olup, çepeçevre 360° borunun etrafına özel bir makine yardımı ile uygulanır. Kaynak işlemine alternatif boruyu bükme işlemidir. Bu deneyimli bir işçilik ve özel ekipman ister. Bununla beraber 5-10 kaynak veya ekleme yerine önceden bükülerek hazırlanmış boruların konması daha uygun olur.

Boruları Ekleme (Bağlama, Rekor)

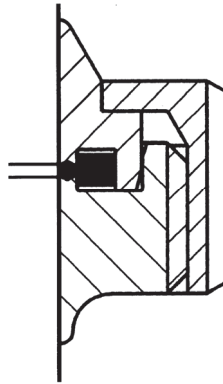
Boru ekleme tasarım açısından çok önemlidir. Boruların yer değiştirmesi ve bakımı kolayca yapılabilmelidir. Hijyenik boru ekleme aşağıdakileri sağlamalıdır;

- Bakteri geçirmez olmalı
- Yerinde temizlenebilir olmalı
- Mekanik olarak güçlü olmalı
- Kullanımı ve bakımı kolay olmalı

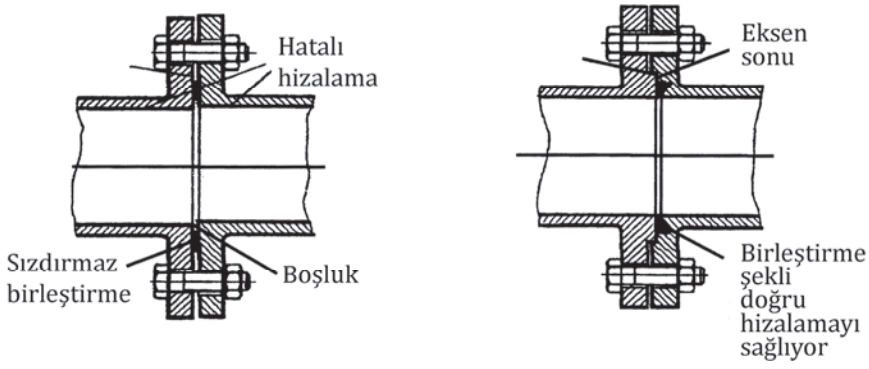
Boru ekleme DIN 11 846'ya göre tasarlanmalıdır (Şekil 3.4 ve 3.5). Ekleme tipik olarak 2 birbirinin eşdeğeri metalik parçanın bir sızdırmaz polimer parça(conta) ile boruya sıkıca bağlanmasıdır. Bu 2 metalik kısım bir flanş vida, V-kelepçe veya dişli yakalı somun ile bağlanır.

Borular eklenirken kullanılan başlıca element contaadır. Dikkat edilmesi gereken bazı özellikler aşağıdaki gibidir;

- Conta malzemesi tasarımdaki mekanik sınırlamalar nedeni ile aşırı gerilmemelidir
- Isısal genişlemeyi sınırlandırmak için contanın ısı ile temas eden kısmının hacmi en düşük düzeyde olmalıdır
- Conta ürün ile mümkün olduğu kadar az temas etmelidir
- Conta erkek elemanın geniş kısmına iyice oturtulmalıdır. Böylece sızıntılar önlenmiş olur.
- Kapatılan yüzey darbe ve çarpmalardan korunmalıdır.



Şekil 3.4. Hijyenik boru ekleme (DIN 11846)

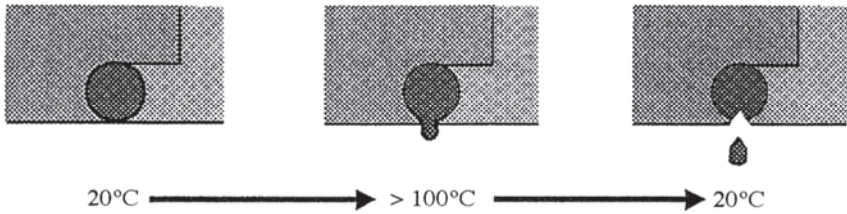


Şekil 3.5. Açıklık ve sapma bulunan hijyenik olmayan ve hijyenik boru ekleme

Sızdırmazlık

Sızdırmazlık bireysel parçaların arasındaki boşlukları gidermek için gerekli bir işlemdir. İstenen genel özellikler aşağıda sıralanmıştır;

- İşlemin gerektirdiği sıcaklık ve basınçla dirençli olmalıdır.
- Buhar sterilizasyonuna dirençli olmalıdır (Şekil 3.6)
- Ürün ortamına, temizlik ve dezenfeksiyon kimyasallarına dayanıklı olmalıdır.
- Yukarıda belirtilen sıcaklık ve basınç koşullarında bakteri geçirmemelidir.
- Ortalama 1 yıl gibi yeterli bir ömre sahip olmalıdır.



Şekil 3.6. Isı ile hasar gören hijyenik olmayan conta tasarımı

Sızdırmazlık materyali tipik olarak polimerlerdir. Yapılan materyal FDA'nın 1770 sayılı beyaz listesindeki koşullara uygun olmalıdır. Bu materyaller Tablo 3.2'de tanımlanmıştır.

Tablo 3.2. Sızdırmazlık için kullanılan tipik materyaller

Materyal	Özellği ve kullanımı
EPDM elastomer (Ethylene Propylene Diene Monomer)	• Genel amaçlı kullanım • Tipik olarak CIP ortamına ve buhara iyi direnç gösterir • Yüksek yağ içeren ürünler için uygun değildir
HNBR elastomer (Hydrogenated Nitrile Butadiene Rubber)	• Genel amaçlı kullanım • Yağ, alkali ve buhara iyi direnç gösterir • Aşınma ve çatlamaya karşı dirençlidir • Sıcak asitlere karşı direnci sınırlıdır • Basınca MVQ ve EPDM kadar dirençli değildir
MVQ (silikon) elastomer (Methyl Vinyl Silicone)	• Yağ içeren ürünler için uygundur • Özellikle düşük sıcaklıklarda basınca dirençlidir • Sıcak asitlere karşı direnci sınırlıdır
FPM (viton) elastomer	• Sanayi uygulamalarında yağlı ortama iyi direnç gösterir • Sıcak su, buhar ve sıcak asitlere karşı direnci sınırlıdır
PTFE (PolyTetra FluoroEthylene)	• Genel olarak dirençlidir • Basınçla temas ettiğinde esner ve sonra eski haline gelir

Vanalar

Gıda üretimi yapan her işletmede çeşitli amaçlar ile kullanılan vanalar vardır. Vanaların görevleri değişiktir. Boru sisteminin açılıp kapanması, akışın yön değiştirmesi, kontrol, basıncın kontrolü ve istenmeyen sıvıların karışmasını önlemek için vanalar kullanılır. Hijyenik vana tasarımı aşağıdaki gibi olmalıdır;

- Ürünle temas eden yüzeyler iyice temizlenebilir olmalı
- Yüzey temizliği kolaylaştıracak şekilde düzgün olmalı ($Ra \leq 0.8 \mu m$)
- Materyal sızdırmazlığa uygun olmalı
- Sıvı geçerken vana içinde gaz kabarcıkları kalmamalı
- Sökme gereke duyulmadan sıvı tamamen direne olmalı

- Vanada sızdırmazlığı sağlamak için mümkün olduğu kadar az işlem uygulanmalı
- Kaynak yerinin gıda ile temas etmesinden kaçınılmalı
- Vana içinde bir sızdırma olursa bu derhal dışarıdan kolaylıkla görülebilmeli
- Dış kısım kolayca temizlenebilir olmalı
- Vananın takılma, kullanma, bakım ve temizliği dökümanite edilmeli
- Mikroorganizmaların yuvalanıp üremesine imkan vermemeli

3.3 HİJYENİK EKİPMAN TASARIMI

Avrupa Birliğinde alet- ekipman ile ilgili ilk yönetmelik 89/392/EEC ile 14 Haziran 1989'da yayınlanmıştır. Buradaki kısa bölümde gıda makinelerinin aşağıdaki 7 hijyen kuralı dikkate alınarak sağlık riski yaratmayacak şekilde tasarlanması istenmektedir;

- Gıda ile temas eden materyallerin uygunluğu
- Yüzey pürüzsüzlüğü
- Bağlantılar yerine kaynak veya yapıştırmanın tercih edilmesi
- Temizlik ve dezenfeksiyona uygun tasarım
- İyi bir yüzey drenajı
- Temizlenemeyecek ölü noktaların önlenmesi
- Makine yağı gibi maddeler ile ürün bulaşmasını önleyecek tasarım

EC'de satılacak bütün makinelerde yukarıdaki özelliklerin olması, yukarıda numarası verilen yönetmelik ile istenmiştir. Bu yönetmelikten sonra AB standardı olan ve Türk Standardı olarak da kabul edilen 'TS EN 1672-2 Gıda İşleme Makineleri - Temel Kavramlar- Bölüm 2: Hijyen Kuralları'(Anon, 1997) yayınlanmıştır. Avrupa Birliği bunun adaptasyonu şeklindeki yönetmeliği 1998 yılında 89/392/EEC ile yayınlamıştır. Buna ek olarak unlu mamuller, et, hazır yemek, yenebilir yağlar, makarna ve süt ekipmanları ile satış ve dağıtım makineleri konusunda bir çok standart çıkarılmıştır. Buralarda istenen hijyenik şartlar aşağıda özetlenmiştir.

3.3.1 Kullanılan Malzeme

Kullanılan malzemenin hangi özellikte olacağı ve bunların testler ile kanıtlanması gerektiği daha önce malzeme bölümünde ayrıntılı olarak anlatılmıştır.

3.3.2 Yüzey

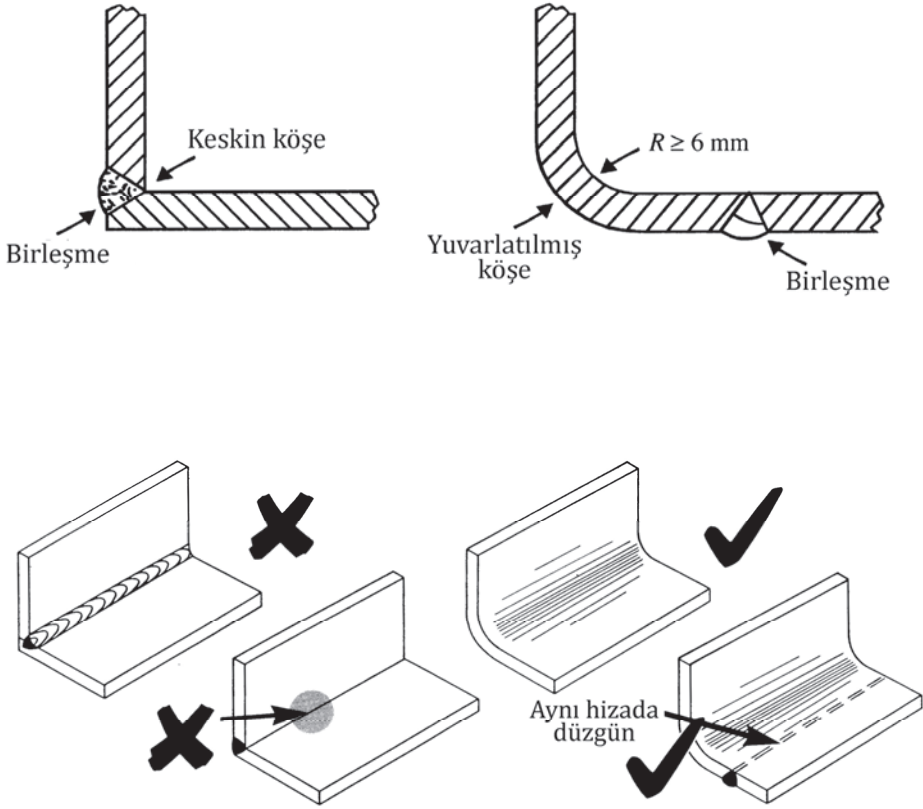
Yüzey düz ve sürekli olmalı, çizik, çatlak, çukur bulunmamalıdır. Ayrıca iyi temizlenebilir olmalıdır. Yüzeyin pürüzlülüğü arttıkça temizlenebilirlik daha uzun süre almakta ve zorlaşmaktadır. 3-A ve EHEDG buna ait standartlar geliştirmiştir. Geniş alanlarda Ra değeri 0.8 μm veya altında olmalıdır. Bunun üzerindeki değerler de bazen kabul edilebilir. Ancak daha kaba kullanılan bu materyallerin temizlenebilirlik testlerinden geçmesi gerekir. Soğuk haddelenmiş çelikte Ra=0.2-0.5 μm arasındadır. Dolayısı ile bu standart 0.8 μm 'nin altında olduğundan ekstra bir cilalama veya parlatmaya gerek yoktur.

3.3.3 Köşeler ve Ölü Noktalar

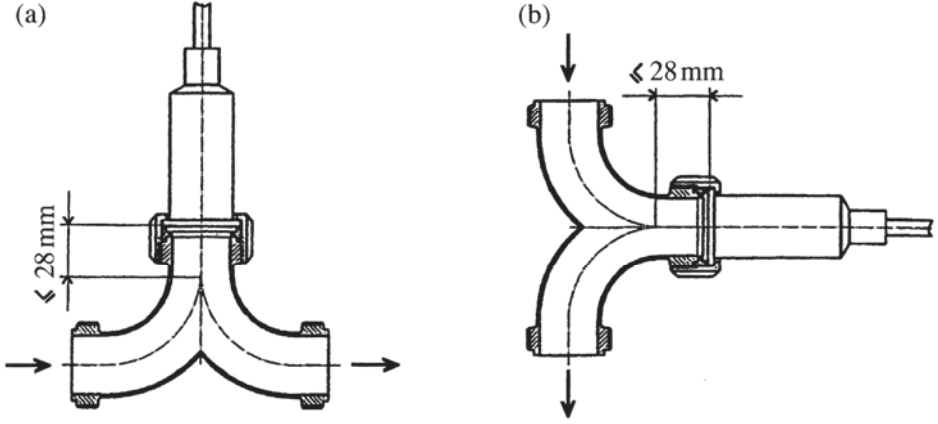
Köşelerin iyi temizlenmesi için mümkün olduğu kadar yuvarlak yapılması sağlanmalı, keskin olandan kaçınılmalıdır. Yuvarlağın yarı-çapı 6mm veya daha büyük en küçüğü ise 3mm'den küçük olmamalıdır. 90° veya daha dar açılı keskin köşelerden kaçınılmalıdır (Şekil 3.7).

Ölü noktalar esas ürün akışının dışındadır. Buna tipik örnek boru sistemine basınç ölçer, musluk gibi montajların yapılması sonucu oluşan T kısımlarıdır. Ürün akış hızı, T kısmının derinliği ile ilgili olarak düşmektedir. Örneğin T kısmındaki derinlik boru çapı ile aynı olduğu zaman ve boruda akış hızı 2 m/sn iken, T kısmındaki hız 0.3m/sn olmaktadır. Bu akış hızındaki düşüş nispeten sabit veya ölü nokta yaratmakta ve buralardaki birikimlerde mikroorganizmalar üremeye başlamaktadır. Temizlik esnasında buraya az enerji transfer olduğundan dışarıya atılması dolayısı ile temizliği zor olmaktadır. Etkin bir temizlikte temizleme solusyonunun hızı en az 1.5 m/sn olmalıdır. Daha düşük hızda iyi sonuca ulaşmak için işlem süresi çok uzar. Boruları dezenfekte etmek için sıcak su kullanılıyorsa ve aşağıdan yukarı doğru bir ölü nokta (girinti var ise), üst tarafta hava sıkışabilir. Isı transferi istenen düzeyde olamayacağından dezenfeksiyon başarısız olur. Eğer bu T kısmı aşağı

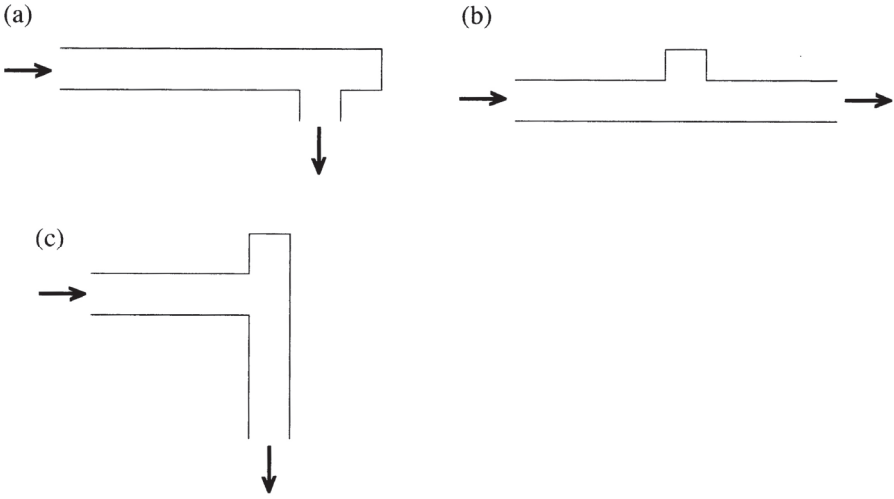
doğru ise, ölü noktada buhar yoğunlaşarak ısı transferini önler. Eğer T parçanın mutlaka kullanılması gerekiyorsa, mümkün olduğu kadar kısa olmalıdır. Eğer boru yarıçapı 25 mm veya daha büyük ise, T'nin ucu 28 mm'den küçük olmalıdır. Daha küçük yarıçaplı borularda bu mesafe yarıçaptan daha küçük olmalıdır (Şekil 3.8). T borunun konumu da önemlidir. Uygun olanlar Şekil 3.9'da ve kendi kendine direne olan ekipmanlar Şekil 3.10'da gösterilmiştir.



Şekil 3.7. Hijyenik olmayan ve hijyenik kaynak: köşeler, yanlış ve doğru iç açılar

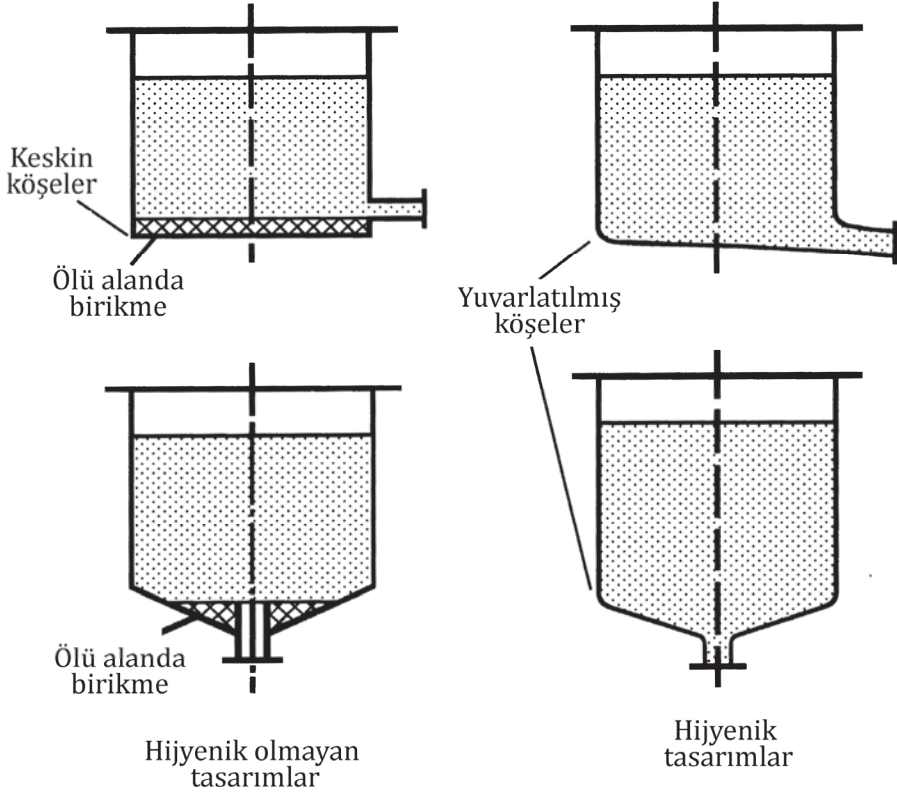


Şekil 3.8. 'T' parçasının boru çapına bağlı olarak belirlenen optimum derinliği

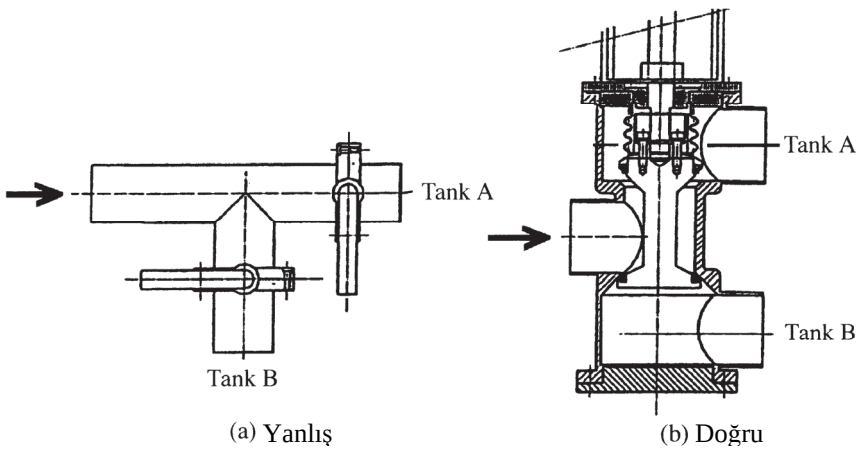


Şekil 3.9. Ölü noktaların etkisini ortadan kaldıran optimum pozisyonlar

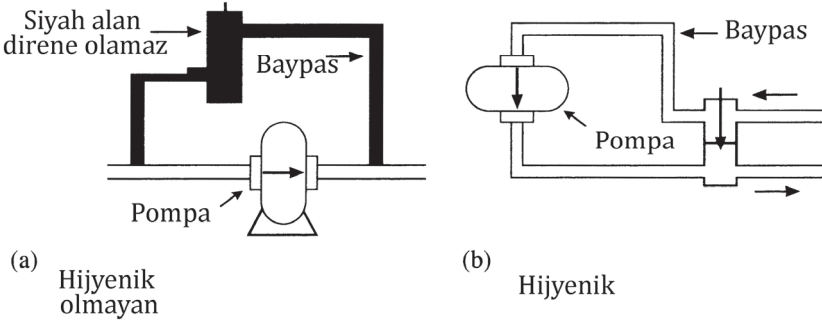
Akış yönünün değiştirilmesi sırasında ürünün ölü noktalarda kalması önlenmelidir. 2 vanalı sistemlerde yanlış vana yerleşimi Şekil 3.11a, düzgün vana yerleşimi ise Şekil 3.11b'de gösterilmiştir. Bazen ürünü pompalayan pompaların özellikle by-pass'lı bölgelerde düşük kapasiteli olması ve dolaşan sıvının istenen hıza ulaşmaması nedeni ile de ölü noktalar oluşabilir (Şekil 3.12).



Şekil 3.10. Kendi kendine drene olan ekipmanların tasarımı



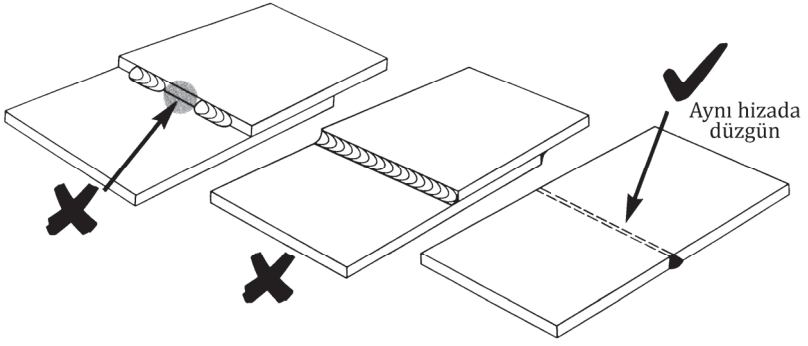
Şekil 3.11. Ürün akış yönünün hijyenik olarak değiştirilmesi



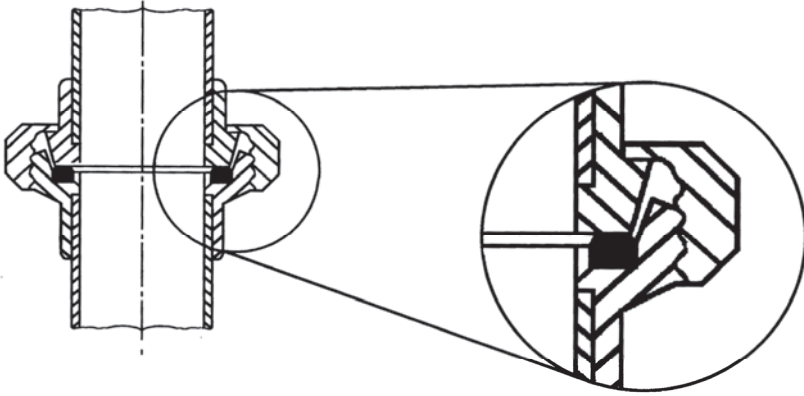
Şekil 3.12. Pompanın hijyenik yerleşimi

3.3.4 Kaynak ve Eklemeler (Birleşme Yerleri)

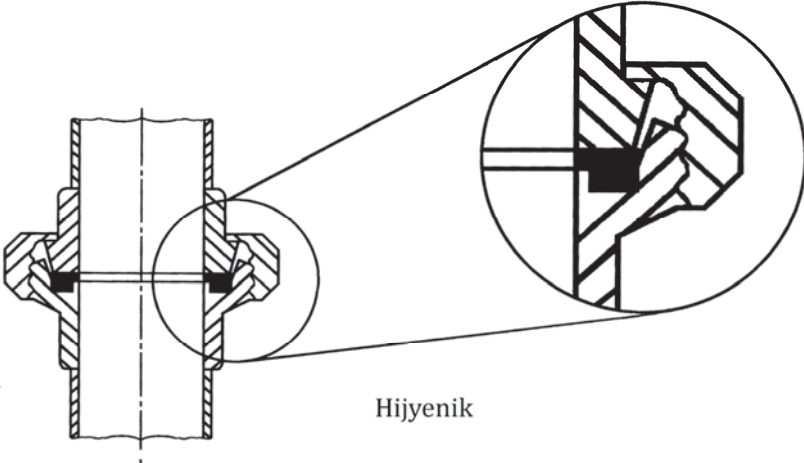
Eklemelerden mümkün olduğu kadar kaçınılmalıdır. En iyisi sökölüp takıldan çok kalıcı eklemedir. Borudaki bükümlü kısım tercihen fabrikada yapılmalıdır. Bu mümkün değilse, kaynak yapılması önerilir. Ancak kaynak çok iyi yapılmalı, yüzey pürüzsüz olmalıdır. Bu taktirde şişkinlik, keskin kenar, oyuk, metal ile metal teması, yarık, conta sızdırması gibi hijyenik riskler azaltılır. Kaynak ve yapıştırılarak bağlama gibi kalıcı olanlar düzgün, sürekli olmalı, çatlak ve yarık gibi özürlü olmamalıdır. İyi bir kaynak yapılmalıdır. Kaynakta da hizaya getiremem, çatlak, gözenekli yapı ve kalıntı gibi sorunlar oluşabilir. Buralar mikroorganizma üremesi için uygun yerlerdir (Şekil 3.13, 3.14, 3.15, 3.16, 3.17). Ekipmanda çatlak olmamalıdır. Burada ürün kalıntıları birikir ve mikroorganizmaların üremesine neden olur. Genellikle çatlaklar iyi tasarlanmamış ekipmanlardan kaynaklanır. Çoğu zaman kaynak haricinde parçalar birbirleri ile birleştirildiği zaman çok küçük boşluklar kalabilir. Buralarda elastomerlerin kullanılması önerilir. Bazı hallerde çatlaklar kaçınılmaz olur. Örneğin dipten ve üstten olan ve ürünle temas eden karıştırıcılar ile yüzey ısı değıştircilerinde dikkatli olmak gerekir. Bu durumda temizleme ve dezenfeksiyon talimatlarını yazarken, bunlar göz önüne alınmalıdır (sökölüp tekrar takılmasına ilişkin ayrıntılar olabilir).



Şekil 3.13. Plakaların birleşmesinde yanlış ve doğru kaynaklar

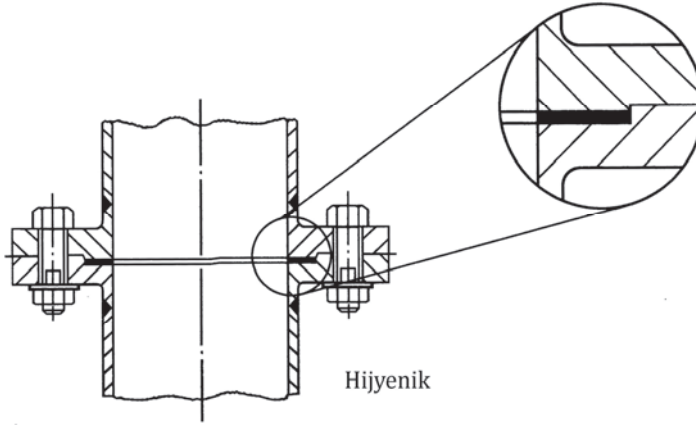
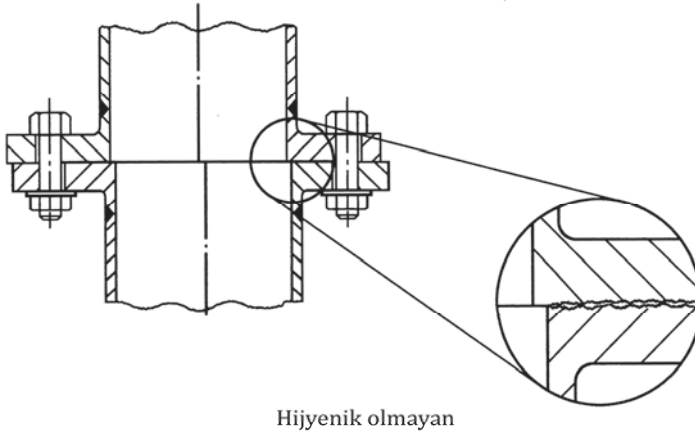


Hijyenik olmayan

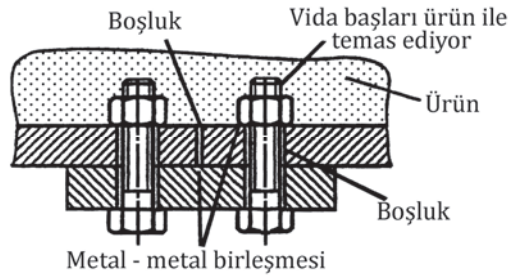


Hijyenik

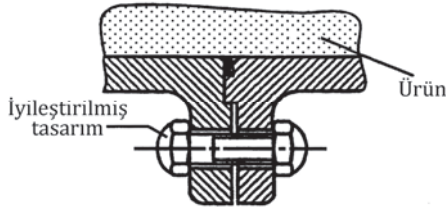
Şekil 3.14. Vida ile birleştirilmiş boru bağlantıları



Şekil 3.15. Borularda hijyenik olan ve olmayan flanşlı bağlantı



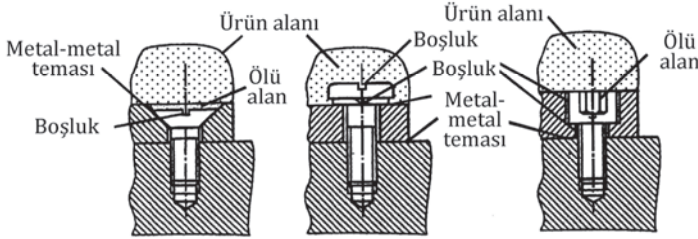
Şekil 3.16. Hatalı tasarlanmış birleşme yerleri



Şekil 3.17. Birleşme yerleri için daha gelişmiş tasarım

3.3.5 Bağlayarak Sabitlemek

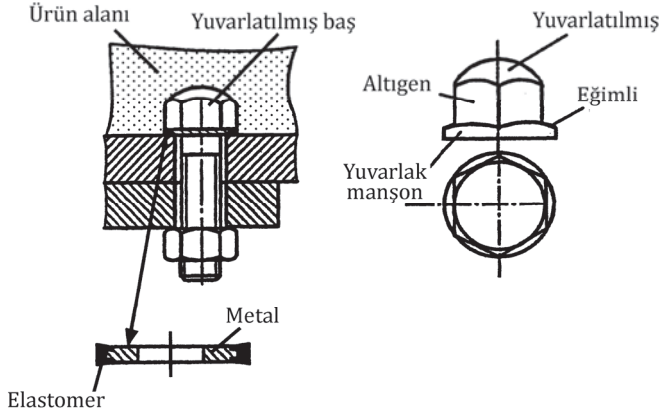
Bu konuda hijyenik olmayan uygulama somun, civata, vida gibi malzemelerin kullanılması, özellikle bunların yanlış montajıdır. Eğer mümkünse ürün tarafında kaynak kullanılmalı ve hijyenik kaynak talimatı takip edilerek uygulama tamamlanmalıdır. Kabul edilen diğer bir alternatif yapıştırmaadır. Eğer yapıştırma veya bant uygulanacaksa, güvenilir bir sızdırmazlık elde edilmeli ve bu sızdırmazlık üretim koşullarına ve temizlik uygulamalarına dayanıklı olmalıdır. Bu yapışkanın gıda ile temasa uygun, onaylanmış olması gerekir. Eğer vida, somun gibi malzemenin kullanılması gerekiyorsa, hijyenik olarak tasarlanmalı ve monte edilmelidir. Buna ait örnekler Şekil 3.18, 3.19 ve 3.20’de verilmiştir.



Şekil 3.18. Vidaların hijyenik olmayan şekilde kullanılmasının yarattığı tehlikeler



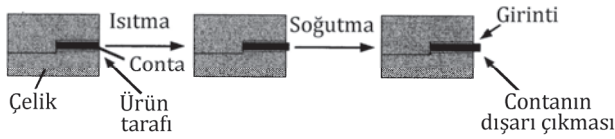
Şekil 3.19. Vidaların hijyenik kullanımı: ürün ile temas etmeyen tarafta bulunması



Şekil 3.20. Vidaların ürün tarafında kullanılması halinde hijyenik tasarım

3.3.6 Sızdırmazlık

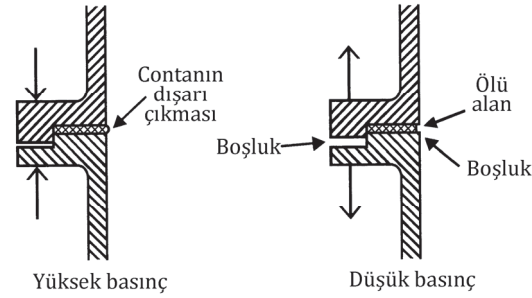
Geleneksel olarak lastik (kauçuk; rubber) kullanılarak veya sentetik rubber veya elastomer kullanılarak yapılır. Bu maddeler 0°C'nin altındaki sıcaklıklara ve 100°C'nin üzerindeki sterilizasyon uygulamalarına dayanıklı olmalıdır. Ayrıca bu materyal temizlik esnasında kolayca temizlenebilir olmalıdır. Bunun yanında asidik ve bazik ürünlere dayanıklı olmalı, yağlardan etkilenmemelidir. Korozyona ve sıcaklığa yeteri kadar dirençli olmalı, pürüzsüz dayanıklı yüzeyi korumalıdır. Ekipman üreticiler polietilen, politetrafloroetilen (PTFE) kullanma eğilimindedirler. Ancak bu madde fazla esnek değildir. Yüksek sıcaklıklarda genişleyen PTFE, soğuyunca eski haline dönemez ve çıkıntı halinde kalır (Şekil 3.21).



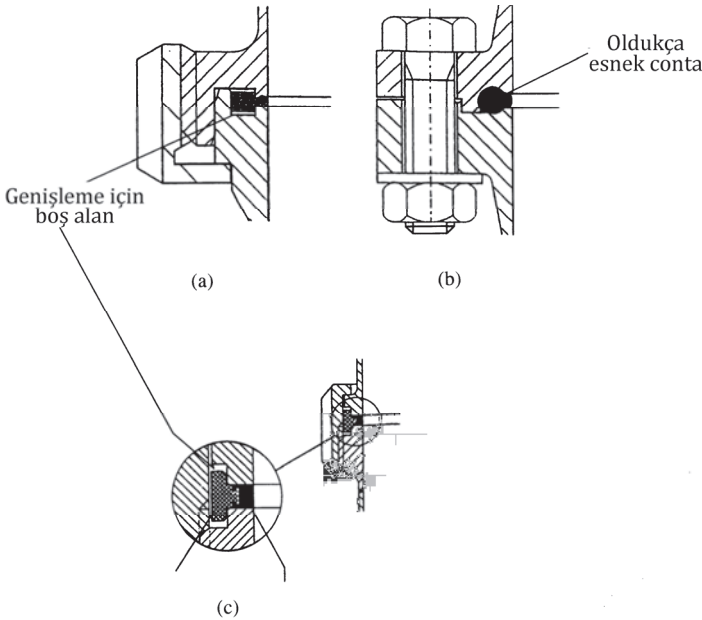
Şekil 3.21. Elastiki olmayan conta malzemesinin deformasyonu

Uygun bir elastomer seçtikten sonra diğer önemli bir konu basınç kontrol edilmesidir. Gereğinden fazla basınç elastomerin bozulmasına, parçalanmasına neden olabilir. Eğer fazla basınçla birlikte pastörizasyon veya sterilizasyon gibi yüksek sıcaklık uygulaması varsa, parçalanma daha da hızlı olur. Elastomer, kolay kırılğan hale gelebilir ve

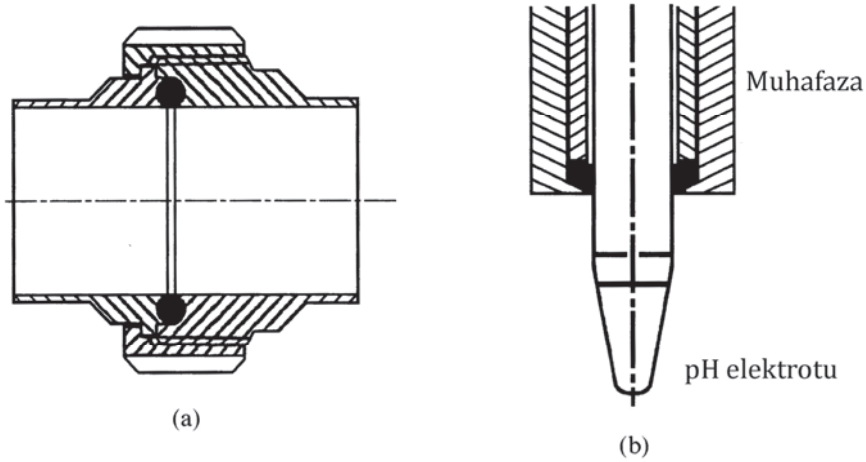
istenen sızdırmazlığı sağlayamaz ve ürünü bulaştırır. Diğer taraftan genişleyen elastomer, ekipman içine doğru şişkinlik yaparak temizliği ve suyun süzülmesini engelleyebilir. Düşük basınçlar da potansiyel olarak problem olabilir. Oluşabilecek çatlaklar güvenli bir sızdırmazlığı önler, bazen görünür bir sızma olmadan sızdırmazlık materyaline mikroorganizmalar girerek barınabilir (Şekil 3.22). Boruların eklenmesinde boruların aynı hizaya gelmesi ve contanın iyi sıkılmasına dikkat etmelidir (Şekil 3.23). Yuvarlak conta ürün tarafında sıcaklıktan genişlemeyecek şekilde yerleştirilerek kullanılır. Genellikle bu tip uygulamada conta yüksek basınç biner ve bu da contanın ömrünü azaltır (Şekil 3.24).



Şekil 3.22. Contanın az veya çok sıkıştırılması ile oluşan hijyenik olmayan durumlar

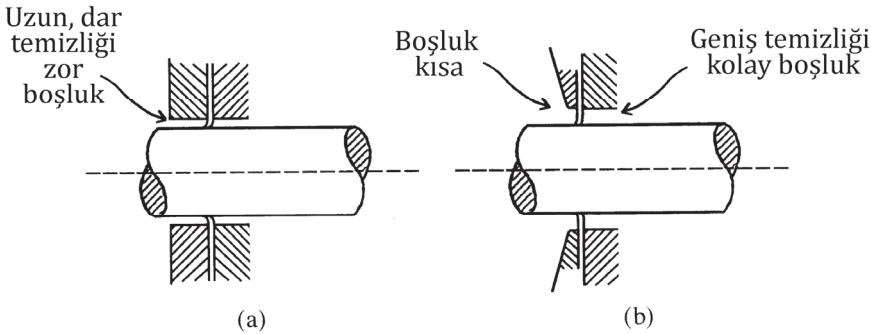


Şekil 3.23. Boru bağlantılarının hijyenik tasarımında hizalama ve sıkıştırmanın kontrolü



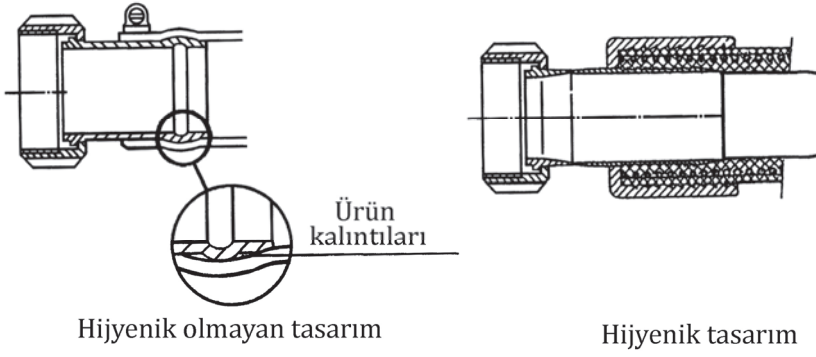
Şekil 3.24. Boru bağlamada 'O halkalarının'(solda) ve sensörün (sağda) hijyenik kullanımı

Hareketli olan conta kolay temizlenebilir şekilde tasarlanmalıdır. Conta etrafındaki boşluk mümkün olduğu kadar fazla olmalıdır. Özellikle ürün tarafında conta etrafındaki dar alanlardan kaçınılmalıdır (Şekil 3.25).



Şekil 3.25- Hareketli parçaların birleşmesinde hijyenik olmayan(a) ve hijyenik(b) tasarım

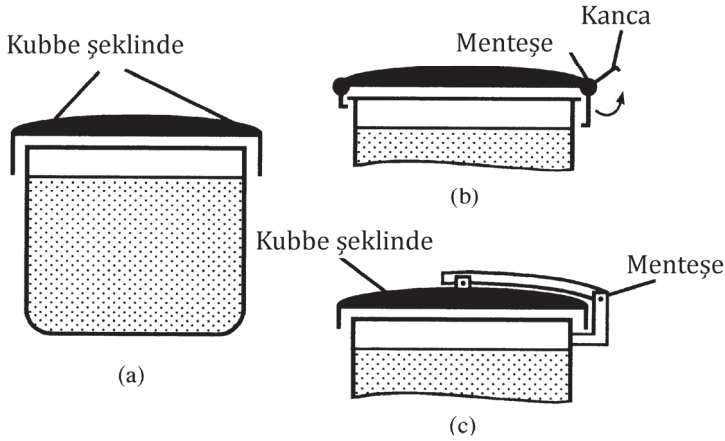
Esnek hortumlar hareketli ve sabit parçaları birbirine bağlamak için sık kullanılır. Örneğin dolum makinalarında hareketli dozaj başlığını bağlamak için hortum kullanılır. Şekil 3.26'da alışlagelmiş hijyenik olmayan hortuma bağlantılar gösterilmiştir.



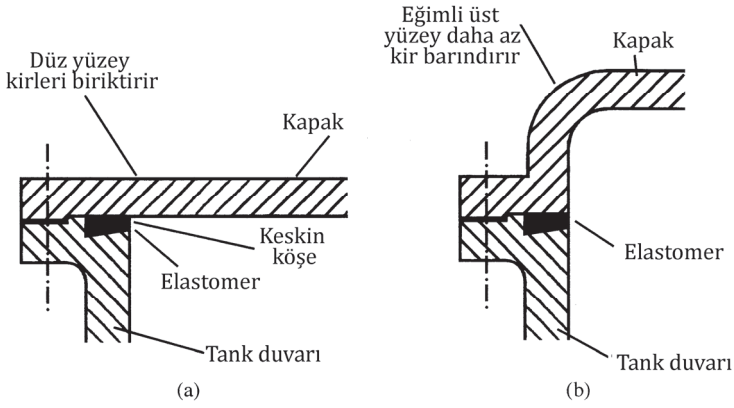
Şekil 3.26. Esnek hortumların hijyenik olmayan ve hijyenik bağlantısı

3.3.7 Kapaklar

Tozun giremeyeceği ve birikmeyeceği şekilde tasarlanmalıdır. Uygun olan yerlerde gerekli eğimler verilerek temizlik kolaylaştırılır. Şekil 3.27’de ekipman ve üzerine konulan kapakların hijyenik durumu, Şekil 3.28’de ise tank kapaklarının tasarımı gösterilmiştir. Tanklar üretim sırasında çok gerekmedikçe açılmamalıdır. Ürünlerin konduğu ekipmanların üst kenarlarında kirlerin barınacağı gereksiz çıkıntılar bulunmamalıdır (Şekil 3.29). Bunlar Şekil 3.30’de görüldüğü gibi yuvarlak ve eğimli olmalıdır.



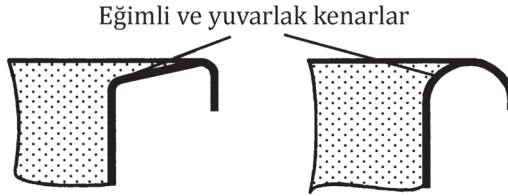
Şekil 3.27. Ekipman kapaklarının hijyenik tasarımı



Şekil 3.28. Hijyenik olmayan ve hijyenik kapak ağzları



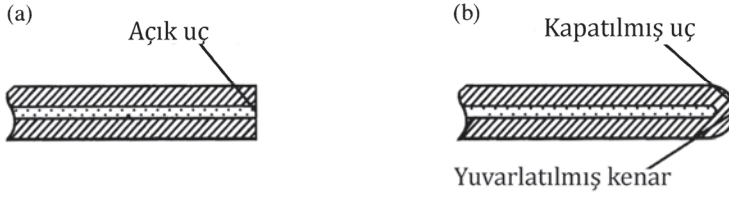
Şekil 3.29. Hijyenik olmayan kenar tasarımları



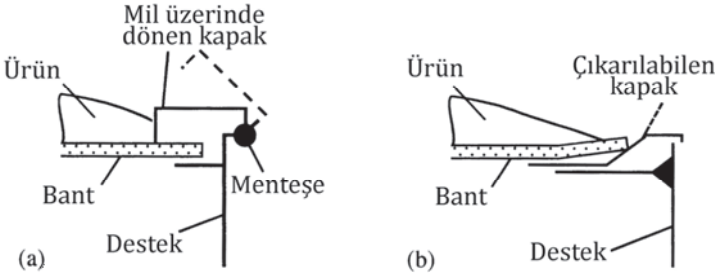
Şekil 3.30. Hijyenik kenar tasarımları

3.3.8 Konveyör Bandı

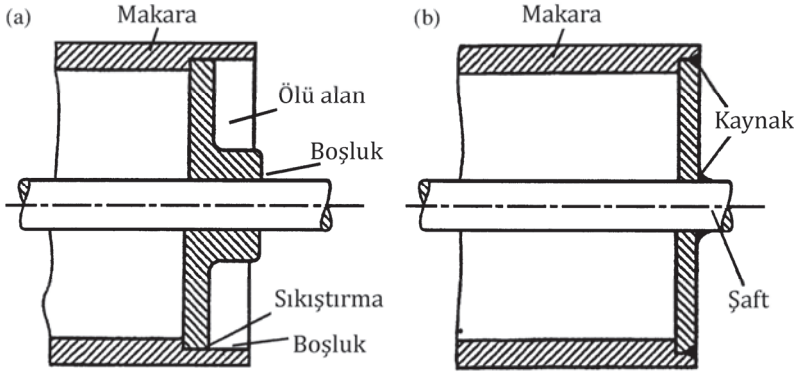
Bu ekipmanın hijyenik tasarımında dikkat edilmesi gereken özel problemler vardır. Bant mikroorganizmaların üremesine neden olacak rutubeti çekmemelidir. Eğer 1 defa bantın içine mikroorganizma girer ve ürerse, bantı parçalamadan bunları uzaklaştırmak veya inaktive etmek mümkün olmaz. Bantın kenarlarında kir birikmesi önlenmelidir. Bunun için özel bir tasarım gerekir. Özel tasarım yapılsa bile, temizlik sırasında kenarlara olan saçılmayı önlemek çok zordur, kontrol edilmelidir (Şekil 3.31-3.33).



Şekil 3.31. Konveyör bandı materyalinin hijyenik olmayan ve hijyenik tasarımı



Şekil 3.32. Konveyör bantları için tasarlanmış hijyenik olmayan ve hijyenik kapak (çıkarılabilen kapak temizliğe izin verir)

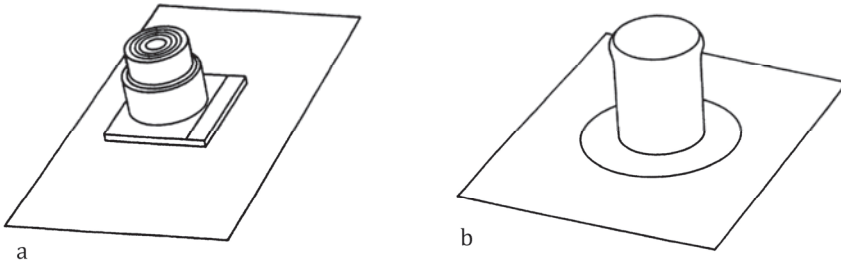


Şekil 3.33. Konveyör bandı makarasının hijyenik olmayan ve hijyenik tasarımı

3.3.9 Ekipman Kontrolü ve Araçlar

Ekipman kontrollerinde gıda işleyicilerin sık kullandığı ve işlem sırasında sık bastığı düğmeler iyi tasarlanmalıdır. Bunlar bakteri girişini ve barınmasını önlemeli, kolay temizlenebilir olmalıdır (Şekil 34).

Bu basit düğme tasarımı et endüstrisinde büyük probleme neden olmuştur. Şekil 3.34a'daki gibi girintili şekilde tasarlanmış et dilimleme makinesi düğmesine kullanım sırasında et işleyici tarafından sık sık basılmış ve aralarına giren ve temizleme sırasında da uzaklaştırılmayan *Listeria monocytogenes* devamlı şekilde eti bulaştırmıştır. Bulaşma kaynağını tespit edemeyen işletme üretimi birkaç gün durdurarak kaynağı araştırmış ve bu olaydan 1 milyon dolar zarar etmiştir. Bulaşmanın yanlış tasarlanan düğmeden kaynaklandığı anlaşıldıktan sonra Şekil 3.34b'de görülen birkaç dolarlık bir düğme kullanılarak problem çözülmüştür.



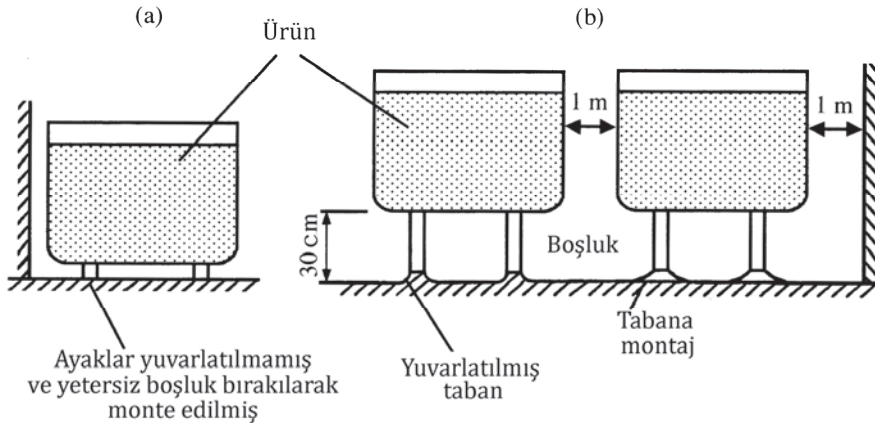
Şekil 3.34. Kötü tasarlanmış kontrol anahtarı(a), hijyenik tasarlanmış kontrol anahtarı(b)

3.3.10 Ekipman Montajı ve Yerleşimi

Hijyenik olarak iyi tasarlanmış ve kaliteli yapılmış bir ekipman, yerleşim sırasında bazı kriterlerin göz ardı edilmesi halinde işlevini tam yerine getiremez ve özelliklerini kısmen kaybeder. Bütün ekipmanların montajında aşağıdaki özelliklerin tamamı göz önüne alınmalıdır.

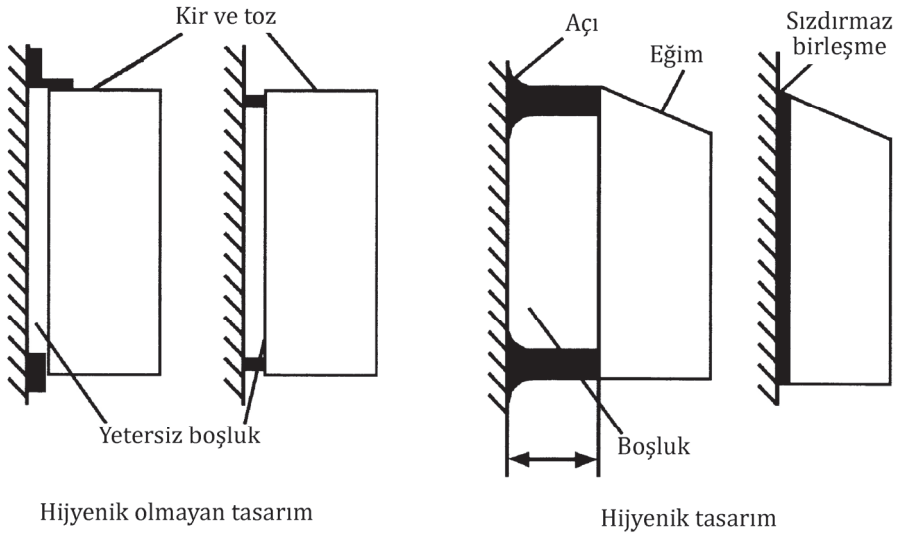
- Alet ve ekipmanlar kontrol, temizleme ve bakım işlemleri için tabandan en az 30 cm yüksekte monte edilmelidir (Şekil 3.35).
- Her ekipman kontrol, bakım ve temizlik için duvar, tavan ve bitişik ekipmanlardan yeterli uzaklıkta bulunmalıdır. Bu boşluk en az 1 metre olmalıdır. Aletlerin sökülüp kaldırılması da göz önüne alınırsa, bu uzaklığın 2 metre olması daha uygun olur.
- Üretim ekipmanı ile bağlantılı olan kontrol sistemleri, temizlik ve bakımın rahatça yapılabileceği şekilde yerleştirilmelidir.

- Destek için kullanılan ayak, duvar bağlantıları ve çerçeve gibi üniteler en aza indirilmelidir. Eğer kullanılacaksa tüp şeklinde yuvarlak veya dört köşe kutu şeklinde su ve tozun giremeyeceği, sızdırmaz olarak yapılmış destek malzemeleri kullanılmalıdır. Yuvarlak kaide kullanılabilir. Her iki halde de destekler eğimli olmalı temizlik ve suyun süzülmesini kolaylaştırmalıdır. Köşeli veya kanal şeklinde destek kullanılmamalıdır.
- Ekipmanı sabitlemek için kullanılan kaide pürüzsüz, eksiz ve suyun süzülmesi için eğimli olmalıdır. Tabana birleşme yeri keskin olmayıp, iç bükey olmalı veya buna alternatif olarak yuvarlak ayakla sabitlenmelidir.
- Boru sistemi ve vanalar diğer ekipmanlardan bağımsız olarak desteklenmelidir. Böylece ekipmanların, boru sisteminin ve bağlantıların gerilmesi, kırılması, zarar görmesi önlenir.
- Monte edildikten sonra yerinde bir çok bakım ve ölçümler yaparak, kullanım esnasında istenen hijyenik özellikleri sağlayıp sağlamadığı kontrol edilmelidir.

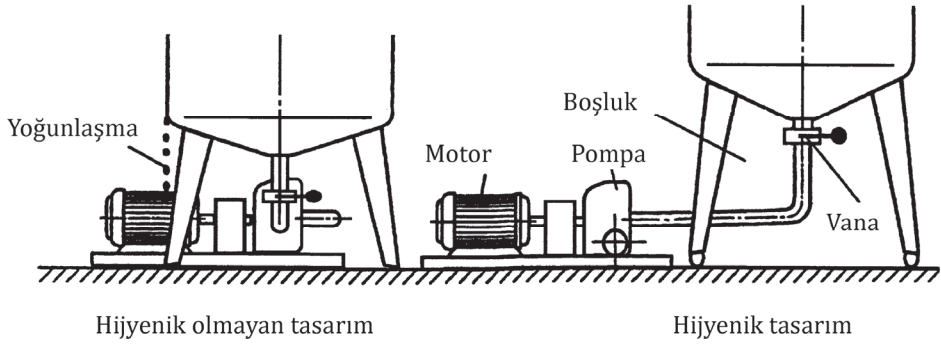


Şekil 3.35. Hijyenik olmayan (a) ve hijyenik (b) ekipman yerleşimi

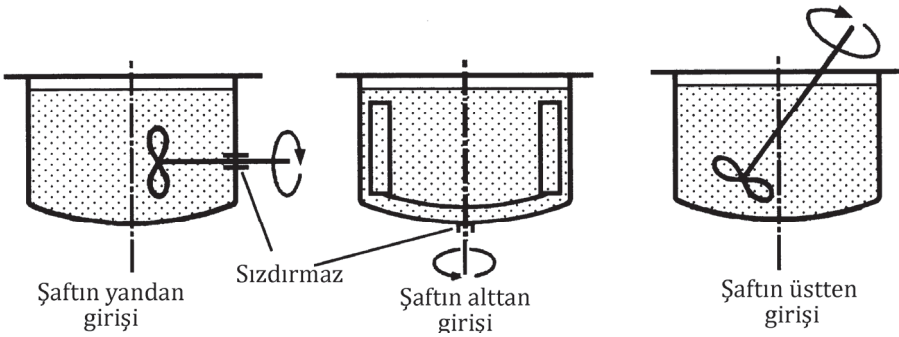
Şekil 3.35’de ekipman yerleşimlerinde, Şekil 3.36’da duvara yapılan montajda, Şekil 3.37’de da tank altı yerleşimlerde hijyenik olan ve olmayana ait örnekler, Şekil 3.38’de hijyenik tasarımlı bir şaft örneği verilmiş, Şekil 3.39’da ise ürün üzerine hijyenik olarak yerleştirilen bir motor örneği gösterilmiştir.



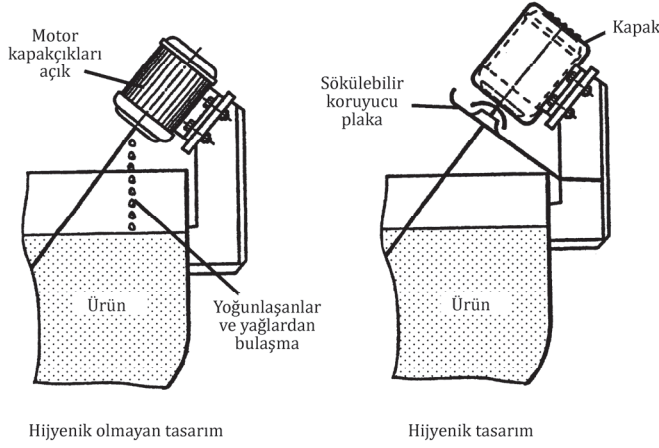
Şekil 3.36. Ekipmanların duvara hijyenik olmayan ve hijyenik montajı



Şekil 3.37. Tankların altındaki ekipmanların hijyenik olmayan ve hijyenik yerleşimi



Şekil 3.38. Şaftların hijyenik tasarımı



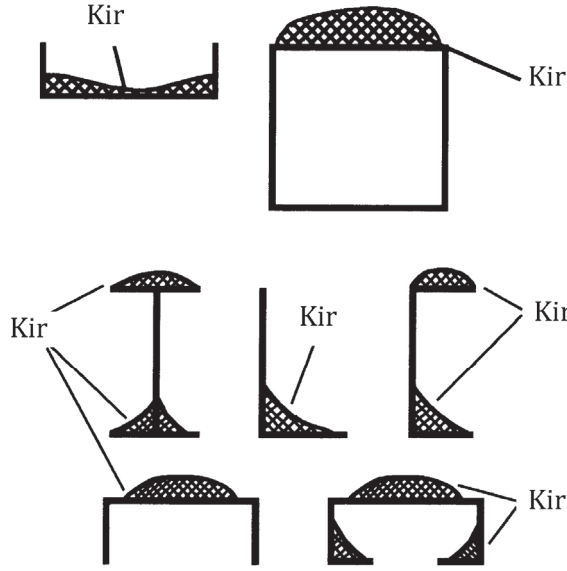
Şekil 3.39. Ürün üzerine yanlış ve doğru yerleştirilen motor örnekleri

Tel örgü, pano, ızgara ve delikli saç gibi zor temizlenen parçaların üretim alanında bulunmasından kaçınılmalıdır. Eleme gibi işlemler var ise, özel önlemler alınmalı ve bunların temizliğinden emin olunmalıdır. Potansiyel diğer bir risk kablo sisteminin uygun olmaması nedeni ile kirlerin birikmesi ve mikroorganizmaların burada üremesidir.

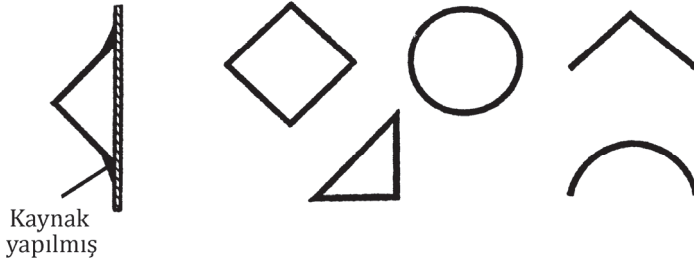
- Kablolar belirlenmiş özel yerinde bulunmalıdır.
- Kablolar bir plastik veya paslanmaz çelik boru içinden geçmeli, böylece toz ve rutubet girmesi önlenmelidir.
- Eğer kablo açıkta kullanılacak ise, kablonun oturduğu tabla kafes şeklinde olmalı, kabloya ulaşmak ve temizlik kolay olmalıdır. Kablolar tek tabaka şeklinde olmalı ve kablolar arasında boşluk bulunmalıdır. Düşey kablo tablası tercih edilmelidir.

Üretim alanı üzerindeki geçişlerden kaçınılmalıdır. Üretim alanı üzerine personelden bulaşma riski vardır. Böyle bir durum kaçınılmaz ise '**İşletme Tasarımında**' anlatılan şekilde basamakların arası ve merdivenin yanı kapalı olmalıdır.

Çerçeve ve kutu gibi destek elemanlarına ait hijyenik olan ve olmayan tasarımlar Şekil 3.40 ve 3.41'de verilmiştir.



Şekil 3.40. Ekipmanları destekleyen çerçevelerin hijyenik olmayan tasarımı



Şekil 3.41. Ekipmanları destekleyen çerçevelerin hijyenik tasarımı

3.4 HİJYENİK TASARIMIN KANITLANMASI VE SERTİFİKASYONU

Bazen gıda işleme ekipmanlarının hijyenik olarak tasarlandığının kanıtlanması gerekir. Kanıtlamaya aşağıdaki nedenlerle ihtiyaç duyulur;

- İlgili hijyen yönetmeliklerine uygunluğu göstermek (Avrupa Birliği Makine direktifi 98/37/EC gibi)
- Ekipman üreticisinin tasarım ve üretiminin kalitesini kontrol etmek
- Müşteri isteklerini yerine getirmek

- Yeni tasarımlarda hijyenik tasarım kriterlerine uygunluğu belirlemek

Kanıtlamanın niteliği, bir çok faktöre bağlı olup, bazıları aşağıda verilmiştir;

- Ekipmanın karmaşıklığı
- Ekipmanın konveyör bandı gibi açık veya ısı değiştirici gibi kapalı bir sistem olması
- Ekipmanın üretimin hangi aşamasında kullanıldığı, örneğin ürünün pastörize edilip paketlenmesinde kullanılan ekipmanlar üzerinde dikkatle durulmalıdır

Açık olan ekipmanların kanıtlanması nispeten basittir. Ekipman parçalarına ayrılarak denetlenir ve ekipman üretiminde kullanılan materyalin hijyenik olduğu kontrol edilir.

Yukarıdaki gibi bir kanıtlama bir çok açık ekipmanın Avrupa Birliği Makine direktifi 98/37/EC'ye uygunluğunu göstermek ve CE markası almak için yeterli olur. Çok daha karmaşık olan bulaşmanın ortadan kaldırıldığı kapalı ekipmanlarda ise daha detaylı testler yapılır. Bu testler 4 başlık altında toplanabilir;

- Pastörize edilebilirlik – orta derecede bir ısısal işlem uygulamasından sonra ekipmandaki bakterilerin ortadan kaldırılabilirliği
- Sterilize edilebilirlik – yüksek derecede ısısal işlem uygulamasından sonra ekipmandan bakteri sporları dahil her türlü mikroorganizmanın uzaklaştırılabilirliği
- Bakteri geçirmezlik - ekipmanda mikroorganizmaların gireceği yer olmaması
- Temizlenebilirlik – basit bir ekipman temizliğinin ürün kalıntıları, kir ve mikroorganizmaları uzaklaştırması

3.4.1 Pastörize Edilebilirlik, Sterilize Edilebilirlik ve Bakteri Geçirmezlik Testleri

Ekipmanların pastörize ve sterilize edilebilirlik test yöntemleri EHEDG'de bulunmaktadır. Bu yöntemlerde ekipman bir test mikroorganizması ile bulaştırılır.

Test mikroorganizması olarak;

- pastörizasyonda – *Neosartorya fischeri* askosporları
- sterilizasyonda – *Bacillus subtilis* sporları kullanılır

Mikroorganizma ile bulaştırılan ekipman;

- pastörizasyon için – 90°C’de su ile 30 dakika
- sterilizasyon için – 120°C’de doymuş buhar ile 30 dakika temas ettirilir.

Ekipman ısısal işleminden sonra besiyeri ile çalkalanıp canlı test mikroorganizması kalıp kalmadığı belirlenir.

Ekipmanın bakteri geçirmezliği diğer bir EHEDG standart metodu ile test edilir. Bu amaçla test mikroorganizması olarak *Serratia marcescens* kullanılır. Bu küçük, hızla hareket eden mikroorganizma küçük delik ve boşluklara girebilir. Bu boşlukları diğer fiziksel metotlar ile belirlemek zordur. Dışına mikroorganizma bulaştırılmış ekipmana steril trypticase soy broth (TSB) pompalanarak ekipman içine dışarıdan geçen mikroorganizma olup olmadığı belirlenir.

Steril besiyeri pompalanmadan önce ekipman, sökölür, temizlenir, 120°C’de 30 dakika tutularak sterilize edilir, aseptik koşullar altında monte edilir. Daha sonra ekipman içine steril besiyeri pompalanır. 10⁹/ml bakteri içeren taze kültür, steril TSB ile sulandırılarak ekipmanın kritik olan ve şüphelenilen bütün parçaları üzerine dışarıdan bulaştırılır. Ulaşılması zor yerlere bakteriyi bulaştırmak için şırınga kullanılabilir. Bakteri kültürü uygulaması sızıntı olabilecek bütün alanlara en az 3 gün ve günde 2 defa yapılır. Her uygulamadan sonra mümkünse ekipman 10 defa çalıştırılır. Ekipman içindeki besiyeri her gün 2 saat çalkalanmalıdır. Böylece yeterli karışma sağlanır ve ekipman içindeki besiyerinde dışarıdan giren bakteriyi kolayca belirlemek mümkün olur. Ekipman 20-25°C olan oda sıcaklığında en az 5 gün tutulmalıdır. Ekipman içindeki besiyeri her gün 2 saat aynı hızda çalkalanmalıdır. Bu uygulamadan sonra besiyeri berrak ise, ekipman ‘bakteri geçirmez’ olarak sınıflandırılır. Besiyeri bulanık ise, örnek alınıp bulanıklığın nedeni araştırılır. Alınan örnek 30°C’de 2 gün inkübe edildiğinde besiyeri kırmızıya dönüyorsa, *Serratia marcescens*’in ürediği kanıtlanmış olur. Sistemde *Serratia marcescens* bulunması, ekipmanın testi

geçmediğini ve aseptik kullanım için uygun olmadığını gösterir. Bu bakterinin 120°C'de 30 dakika süre ile uygulanan sterilizasyon işlemine dayanması mümkün olmadığından bulaşma ekipman yüzeyindeki gözeneklerden ileri gelmiştir. Test en az 3 defa tekrarlanmalıdır. Farklı sonuçlar elde ediliyorsa, ekipman ve test yöntemleri incelenmelidir.

EHEDG, özel ekipman parçaları için de bazı testler geliştirmiştir. Filtrelerin bakteri tutma yeteneği testi buna örnek verilebilir.

3.4.2 Temizlenebilirlik Testleri

Ürünün, toz, eski ürün kalıntısı ve mikroorganizmalar ile bulaşmasından kaçınmak için gıda işletmeleri düzenli olarak temizlenir. Temizlik bina içinde, üretim hatlarında ve ekipman parçalarında yapılır. Örneğin duvarların temizlik talimatı, 'köpük şeklinde deterjan 20 dakika uygulandıktan sonra 1.5 Mpa basınçta içme kalitesinde su hortum yüzeyden 20 cm uzakta 90° açı ile tutularak 5 sn püskürtülür' şeklinde olabilir. Kapalı sistemlerin temizliğinde farklı deterjan konsantrasyonları, sıcaklıklar ve temas süreleri uygulanır.

Temizlik yöntemlerinin etkinliğini gösteren standart bir test yoktur. Temizliğin etkinliğinde sadece ekipman tasarımı değil, yüzeydeki kir tipi ve miktarı da rol oynar. Bir çok hat su ile kolayca temizlenirken, ekipmanların en hijyenik şekilde tasarlanması durumunda bile, çikolata kalıntılarının su ile temizlenmesi mümkün değildir. Bu nedenle yüzeylerin temizlenebilirliğini karşılaştırabilmek için aynı şekilde kirletmek ve aynı yöntemle temizlemek gerekir.

Gıda işleme ekipmanlarının temizlenebilirliğini test eden yöntemler aşağıdaki çeşitli aşamaları içerir;

- ekipmanın başlangıçta temiz olması sağlanır
- indikatör mikroorganizma organik kir ile karıştırılarak ekipman kirletilir
- temizlik yapılır
- temizlikten sonra kalan mikroorganizma olup olmadığı belirlenir

Temizlenebilirlik testlerinde kullanılmak üzere aşağıdaki gibi temizlik talimatları hazırlanır.

- 10-15°C'de soğuk su ile 1 dakika çalkala

- %1'lik (ağırlık/hacim) PD332 deterjanını 63°C'de 10 dakika devridaim ettir
- son olarak 10-15°C'de soğuk su ile 1 dakika çalkala

Büyük ve açık ekipmanlarda önce temizlenmesi zor olan alanlar belirlenmeli ve sadece buralar kirletilmelidir. Kapalı ekipmanlar ise, hangi büyüklükte olursa olsun, sirkülasyon ile kolayca kirletilir. Günümüzde temizlenebilirlik testleri pompa, vana ve hattaki sensörler gibi küçük kapalı işleme ekipmanları için belli laboratuvarlarda yapılmaktadır.

3.4.3 Temizlenebilirlik İçin Özel Testler

- EHEDG küçük kapalı ekipman testi
- Beta karoten kalıntı testi
- *P.fragi* testi
- *B. thuringiensis* testi
- 'Campden kir' yöntemi
- 'Yayık altı' testi

EHEDG Küçük Kapalı Ekipman Testi

Test edilecek ekipman *Bacillus stearothermophilus* sporlarını içeren ekşi süt ile doldurulur. Daha sonra 5 bar basınç altında drene edilip kurutulur. Ekipman laboratuvarda temizlenir, süzdürülür, parçalarına ayrılır. Ekipmanın gıda ile temas eden bütün yüzeyleri uygun bir katı besiyeri dökülerek kaplanır. Ekipman 58°C'de inkübe edilir. Temizlikten sonra kalmış olan sporlar çimlenir ve besiyerindeki glikozu fermente eder. Asit oluşumu sonucu besiyerinin rengi mordan sarıya döner. Sarı alanlar mikrobiyal üremeyi dolayısı ile sporların bulunduğunu gösterir. Bu metot ekipman üreticisine test edilen ekipmanın kolayca temizlenip temizlenemediğini gösterir. Referans ekipman var ise, karşılaştırma yapılabilir. Ayrıca bu yöntem ile ekipmanın hijyenik olarak tasarlanmayan alanlarını belirlemek de mümkün olur. Test defalarca tekrarlandıktan sonra, her defasında aynı alanlarda üreme olduğu görülürse, özellikle bu alanların temizliğinin zor olduğu veya hijyenik olmadığı sonucuna varılır. EHEDG'in bu metodu İngiltere'de UKAS, Danimarka'da DANAK gibi çeşitli ülkelerin ulusal standartları tarafından akredite

edilerek kabul görmüştür. Bu metot Avrupa'daki bir çok sıvı işleme ekipman üreticisi tarafından pompa, vana, sensör, bağlama elemanları gibi ekipmanların temizlenebilirliğini bağımsız olarak değerlendirmek için yararlı görülmekte ve kullanılmaktadır.

Kapalı Ekipmanlarda EHEDG β -Karoten Kalıntı Testi

Bu yöntemde test edilecek ekipman oda sıcaklığında ve 5 bar basınçta viskozitesi 60 mPa'dan az, %80 yağ ve β -karoten içeren yumuşak ticari bir margarin ile doldurulur. Temizlikten sonra ekipman parçalarına ayrılır. Gıda ile temas eden bütün yüzeyler kir kalıntısı açısından görsel olarak kontrol edilir ve yüzeylerden swab ile örnek alınır. Kalıntı kir miktarı, 0-4 arasındaki sayıların kullanıldığı bir skala ile değerlendirilir. 0, gözle görünür sarı kir olmadığını, 4 ise oldukça kirli göründüğünü ifade eder.

Bu yöntemin yukarıda verilen mikrobiyolojik yöntemden farkı, kalıntı kir indikatörü olarak bakteri sporu yerine renklendirici (β -karoten) içeren margarin kullanılmasıdır. Bu yöntem daha kolay ve hızlı uygulanabilir, ancak mikrobiyolojik yöntem kadar hassas değildir. Yeni gıda ekipmanlarının tasarımı her defasında mikrobiyolojik test yapılmasının ise maliyeti yüksektir.

Açık Yüzeyler İçin *Pseudomonas fragi* Test Metodu

Pseudomonas fragi'nin 1 gecelik kültürü fosfat tampon çözeltisinde suspanse edilip, test edilecek ekipman yüzeyine küçük bir spreyle püskürtülür. Yüzey veya ekipmanın kuruması için 15 dakika beklenir. Daha sonra yüzey temizlenmeden önce steril %0.1 bakteriyolojik pepton ve %0.07 maya ekstraktı içeren besiyeri püskürtülür. Temizlikten sonra yüzeyden swab alınır. Swablar geleneksel bir yöntem ile toplam canlı sayımı veya ATP testi yapılarak değerlendirilir.

P. fragi, kullanımı kolay bir test mikroorganizması olup, tekrarlanabilir sonuçlar elde edilmiştir. Temizlik işlemi ile genellikle mikroorganizma sayısı 5 log üniteden fazla azalır. Toplam canlı sayımı ile temizlenebilirlikteki küçük farklılıklar belirlenebilmektedir. Bu yöntem tam olarak standardize edilmediğinden günümüzde sadece laboratuvarlarda kullanılmaktadır. Gelecekte laktik asit bakterisi gibi zararsız bir mikroorganizma kullanılacak olursa, fabrikalarda da uygulanabilir.

Açık Yüzeyler İçin *Bacillus thuringiensis* Test Metodu

Bacillus thuringiensis sporları tuzlu suda suspande edilir, yüzeye püskürtülür veya ekipman spor suspansiyonu ile doldurulur. Temizlikten hemen sonra yüzeyler 2,3,5-trifeniltetrazoliumklorür (TTC) içeren erimiş nutrient agar ile kaplanır. Yüzeydeki agar 30°C'de 5 saate kadar inkübe edilir, daha sonra yüzeyden ayrılarak 1 gece daha inkübe edilir. TTC tuzları oksitlenmiş haldeyken suda erimiş durumdadır. Bu tuzlar hücre solunumu sonucu suda eriyemeyen formazanlara indirgenirler. Bu madde besiyerinde mikrobiyal üreme olan alanlarda kırmızı küçük koloniler oluşmasına neden olur.

Açık Yüzeyler İçin 'Campden Kir' Yöntemi

Bu yöntemde kir modifiye nişasta, süt tozu, bitkisel yağ ve 1.25 M kalsiyum karbonat içermektedir. Campden kiri 1:2 oranında sulandırılarak ekipman yüzeyine püskürtülür. Temizlikten sonra yüzeylerden swab alınır ve nitrik asit içinde suspande edilir, atomik absorpsiyon spektrofotometresine verilir ve sonuçlar kalsiyum (mg/cm²) olarak hesaplanır.

Kullanımı çok kolay bir teknik olduğu ve tekrarlanabilir sonuçlar alındığı kanıtlanmıştır. Ancak atomik absorpsiyon spektrofotometresinin kullanımı maliyet nedeni ile yaygın değildir. Kalsiyumu belirlemek için daha ucuz yöntemler kullanılabilir. Laboratuvar dışında da özellikle mikrobiyolojik analizin mümkün olmadığı yerlerde rutin olarak kullanılması uygun bir tekniktir. Temizlenmiş ve kontrol yüzeylerinin (temizlenmemiş yüzeyler) kalsiyum miktarları arasındaki farkın 1log olduğu görülmüştür. Bu temizlenebilirliği değerlendirmek için dar bir aralık olmakla beraber, kötü temizlenen yerlerin kabaca değerlendirilmesi için yeterlidir.

Dolum Makineleri İçin 'Yayık Altı' Testi

Bu yöntem EHEDG tarafından incelenmiş ve EHEDG rehberine paketleme makinelerinin değerlendirilmesi için eklenmiştir. Testin amacı dolum makinelerinin iç kısmının CIP sistemi ile yapılan temizliğinin değerlendirilmesidir. Makine floresan boya içeren yağı alınmış süt ile doldurulur. Temizlikten sonra dolum makinasının ürün ile temas eden

parçaları UV ışığı altında floresan kalıntısı açısından kontrol edilir. Kalıntılar ATP testi ile kanıtlanır. Ayrıca belli sayıda kritik parça seçilerek ATP testi yapılır. Bu test dolum makinelerinin hijyenik tasarımını incelemek amacı ile geliştirilmiş olmakla beraber, temizlik programlarının etkinliğini belirlemek, iyileştirmek veya çeşitli temizlik maddelerini karşılaştırmak için de kullanılabilir. Bu test sadece ekipman üreticisi tarafından gerekli güvenlik önlemleri alınarak yapılabilir. Floresan boya gıda işletmelerinde kullanılamaz. Bu nedenle ekipman kullanıcıya gönderileceği zaman üzerinde hiçbir boya kalıntısı kalmadığından emin olunmalıdır.

3.5 AVRUPADA EHEDG TARAFINDAN EKİPMAN SERTİFİKASYONU

Günümüzde birçok ülkede gıda üreticileri ürünlerinin yasalara uygunluğunu sağlamaktan sorumludur. Bu amaçla üreticiler kullandıkları hammadde kalitesini belirler, üretim koşullarını tanımlarlar. Aynı şekilde üreticiler kullandıkları ekipmanların da belli standartta olmasını sağlamaktan sorumludur.

Ekipmanların hijyenik tasarımını sertifikalandıran 2 organizasyon bulunmaktadır. Bunlardan birisi ABD’de ilk defa 1927 yılında kurulan 3-A olup, yıllarca süt ekipmanları için standartlar hazırlamış ve sertifikasyon yapmıştır. Avrupa’da ise 1990’ların sonunda EHEDG sertifikasyon programı geliştirmeye başlamıştır.

Hijyenik ekipman standartlarının hazırlanması ilk olarak süt ve dondurma endüstrisinin ilgisini çekmiş, bugün Milk Industry Foundation (MIF) ve Dairy and Food Industries Supply Association (DFISA) olarak bilinen 2 ticari organizasyon ile bir profesyonel birlik olan The International Association of Milk, Food and Environmental Sanitarians (IAMFES) süt taşıma hatları için ilk standartları hazırlamıştır. Günümüzde standartlar ‘3-A Sanitasyon Standartları’ olarak bilinmektedir. Yer alan 3 organizasyon baştan beri değişmemiştir. Derece derece diğer topluluklar da uygunluk kriterlerine ilgi duymuş ve ekipman standartizasyonunun içine çekilmiştir.

3-A çok uzun zamandan beri FDA ve USDA ile yakın işbirliği içinde olup, ISO, IDF (International Dairy Federation), NSF (National

Sanitation Foundation), EFFoST (European Federation of Food Science and Technology) ve diğ er bazı kuruluşların katılımı ile standartlar hazırlamaktadır.

3-A komitesi ve NSF 'et ve kanatlı işleme ekipmanlarının hijyenik tasarımı' için standartlar geliştirmek üzere bir araya gelmiştir. Hazırlanan 3 adet NSF/3-A standardı ISO 14159 (Makine güvenliği; makinele rin tasarımı için hijyenik şartlar)'da belirtilen konuları aynen içermektedir. Ayrıca ABD'deki et ve kanatlı sektörünün hijyenik tasarım beklentileri de standarda eklenmiştir.

KAYNAKLAR

- Anon, 1997. TS EN 1672-2 Gıda İşleme Makinaları – Temel kavramlar – Bölüm 2 :Hijyen Kuralları . Türk Standartları Enstitüsü. Ankara.
- Forsythe, S.J., Hayes, P.R. 1998. Food Hygiene, Microbiology and HACCP. Third ed. Aspen Publishers, Inc.
- ICMSF, 1988. Microorganisms in Foods 4. Application of the hazard analysis critical control point (HACCP) system to ensure microbiological safety and quality. Blackwell Scientific Publications. Oxford.
- Johns, N., 1995. Managing Food Hygiene. Second ed. MacMillan Press Ltd.
- Jowitt, R.(ed). 1980. Hygienic Design and Operation of Food Plant. Ellis Horwood Limited. England.
- Lelieveld, H.L.M., Mostert, M.A., Holah, J., White, B.(eds). 2003. Hygiene in Food Processing. CRC Press. New York.
- Marriott, N.G., Gravani, R.B., 2006. Principles of Food Sanitation. Fifth ed. Springer. USA.
- Sprenger, R.A., 1998. Hygiene for Management. A text for food hygiene courses. 8th edition. Highfield Publications. London.
- Tunçel, G. 2001. Paslanmaz Çelik Yüzeyler Gıda İşletmelerinde Kullanılmadan Önce Nasıl Temizlenmelidir ? Kimya Teknolojileri Dergisi. Sayı 6. Sayfa 40-42.
- Tunçel, G. 1998. EHEDG ve 3-A, Hijyenik Dizayn İle İlgili Kavramlar. Dünya Gıda Dergisi, Sayı 32. Sayfa 66

BÖLÜM 4

PERSONEL HİJYENİ UYGULAMALARI

*Medeni kişiler hijyeni
ön planda tutar*

Gıda işleyiciler, çiftlikten çatala kadar gıda zincirinin her aşamasında gıdaları bulaştırarak tüketicilerin hastalanmasına neden olabilir. İyi personel hijyeni ile gıda kaynaklı hastalıklar büyük ölçüde önlenir. Bu nedenle iyi personel hijyeni uygulamaları, kritik öneme sahip bir önleyici faaliyettir. Personeli eğitilmiş ve görev bilincinde olan işletmeler, gıda güvenliği sisteminde başarılı olmaya bir adım daha yakındır.

Gıda işleyiciler ‘**Gıda Hijyeni 1**’ kitabımızda açıklandığı gibi ellerinde, vücutlarında ve derilerinde çok sayıda mikroorganizma taşır. Bu durum gıdanın bulaşması açısından potansiyel bir tehlikedir. Gıda işleyiciler gıdaları aşağıdaki durumlarda bulaştırabilir;

- Gıda kaynaklı hastalığa yakalanmışsa
- Mide-bağırsak sistemi ile ilgili hastalık belirtisi varsa
- Enfekte yara vb. yaraları varsa
- Hastaysa veya hasta kişi ile yaşıyorsa
- Herhangi bir gıdaya kirli elleri ile dokunuyorsa
- Kötü çalışma alışkanlıklarına sahipse

Sağlıklı görünen kişiler bile, hepatit A gibi gıda kaynaklı hastalıkların kaynağı olabilir. Hastalık belirtileri görülmeden önceki birkaç hafta, hastalığın en bulaşıcı olduğu dönemdir. Diğer bazı hastalıklarda ise, patojenler hastalık belirtileri geçtikten sonra aylarca hastalığı geçiren kişide kalabilir. Bu kişiler taşıyan olarak adlandırılır. Patojeni taşır, başkalarına bulaştırır, ancak kendisi hasta olmaz.

Kötü personel hijyeninin yol açtığı salgınlara ait aşağıdaki birkaç örnek çarpıcıdır.

Meze hazırlamada çalışan bir gıda işleyici kendisine salmonellozis teşhisi konduğunu, ücretini kaybetme korkusu ile yöneticisine söylememiştir. Daha sonra 12 farklı meze aracılığı ile bir salgına neden olmuş ve 200'den fazla müşteri hastalanmıştır.

İshal olan bir gıda işleyici, ellerini yıkamamış, çıplak el ve kolları ile keklerin üzerine koyulan krema tankını karıştırmış ve yaklaşık 5000 kişinin hastalanmasına neden olmuştur.

Diğer büyük bir salgın ise, gıda işleyicinin yüzündeki enfekte yarayı kaşımamasından sonra salamları dilimlemesi ile ortaya çıkmıştır.

Akşam yemeği hazırlayan bir kadın, ishal olan oğlunun bezini değiştirdikten sonra ellerini yıkamamış ve 12 misafirin ishal ve kusma belirtileri ile hastalanmasına neden olmuştur.

Burunu tutmak, kulak ovalamak, başı kaşımak, parmakları saçların arasından geçirmek gibi basit hareketler de gıdayı bulaştırabilir. Sağlıklı insanların %30-50'si burunlarında, %20-35'i derilerinde *Staphylococcus aureus* taşır. Bu bakteri gıda işleyicinin ellerinde bulunuyorsa, onun temas ettiği gıdalar zehirlenmeye neden olabilir. Gıda kaynaklı hastalıklar hakkında ayrıntılı bilgi '**Gıda Hijyeni 1**'de verilmiştir.

Yukarıda açıkladığımız nedenler ile gıda işleyiciler çok dikkatli olmalı ve iyi personel hijyenini uygulamalıdır.

İyi personel hijyeni programının bileşenleri aşağıda verilmiştir:

- El hijyeni uygulamaları
- Personel temizliği
- Temiz ve uygun iş kıyafeti
- Hijyenik olmayan alışkanlık ve davranışlardan kaçınmak
- Sağlıklı olmak
- Hastalıkları rapor etmek

Bu bileşenler sıkı personel hijyeni standartları uygulanarak kontrol edilir. Her işletme hazırlayacağı gıda güvenliği politikasında bu standartları belirler. İş yerine gelen işçiler, ziyaretçiler ve bütün personelin

kurumun personel hijyeni politikasına bağlı kalması beklenir. Bir çok kurumda bu politika iŖe giriŖte verilen eğitimin temelini oluŖturur. Gıda iŖleyicilere politika okutulur, anladıklarını ve bağlı kalacaklarını yazılı olarak beyan etmeleri için imzalamaları istenir. Doğru el yıkama '**Gıda Hijyeni 1**' kitabımızda tek aŖamalı ve 2 aŖamalı el yıkama olarak ayrıntılı anlatılmıŖ olup, Ŗekil 4.1'de basitçe gsterilmiŖtir.



Dayanılabilir kadar sıcak (38°C) akan su ile eller ıslatılır



Elleri kprtecek kadar sabun alınır



Eller ve bilekler en az 20 saniye ovalanır



Parmak araları ve tırnak altları temizlenir
(Gerekirse tırnak fırçası veya tek kullanımlık sünger kullanılır)



Akan su altında eller durulanır
(Tırnak fırçası veya sünger kullanıldığında eller bir daha sabunlanır)



El ve bilekler tek kullanımlık havlu ile kurulanır veya sıcak hava üfleyici ile kurutulur.

Ŗekil 4.1. Doğru el yıkama aŖamaları

Basit el yıkama (Sosyal el yıkama)- 13 saniye sürer, ellerin sabunlanması, köpürtülmesi ve akan su altında durulanmasıdır.

2 aşamalı el yıkama- toplam süre 33 saniyedir. İlk aşamada tırnak fırçası veya sünger kullanılır (20 sn) 2. aşama basit el yıkama gibidir (13 sn)

4.1 PERSONEL HİJYENİ POLİTİKASI

Bulaşmalar, sıkı personel hijyeni standartları uygulanarak kontrol edilir. İşletmenin personel hijyeni politikası genellikle kısaltılmış ana başlıklar halinde işletmeye asılır ve aşağıdakileri içerir:

- Personel ellerini düzenli olarak yıkamalı ve her zaman temiz tutmalıdır. Ellerini ne zaman hangi yönetime göre yıkayacağını bilmelidir.
- Giysilerini temiz tutmalı ve koruyucu giysi, ayakkabı ve başlıklarını giymelidir. Koruyucu giysileri dışarıda giymemelidir.
- Saçlarını daima muhafaza altına almalı, böylece gıdaya saç ve kepeğin düşmesini önlemelidir. Saç tokası takmamalıdır. Bıyığa genellikle izin verilmez, eğer veriliyorsa bıyıkları kısa ve bakımlı olmalıdır.
- Gıda hazırlama alanında saç taranmamalı veya düzeltilmemelidir.
- Gıda işleme alanında yüzük, bilezik, kolye, saat, süs amacı ile kullanılan askı vb. takmamalıdır. Bunlar hem gıdaların bulaştırılmaması hem de iş kazalarının önlenmesi için gereklidir. Makinelere yapışan yüzükler parmaklarını bile kaybetmelerine neden olabilir. Düz nişan yüzükleri bu uygulamanın dışında tutulabilir (Şekil 4.2)
- Takma kirpik takmamalı, fazla makyaj ve parfüme izin verilmediği bilinmelidir.
- Kişisel eşyalar (cüzdan, para, telefon vb.) üretim alanına getirilmemelidir.
- Yara, bere ve çizikler su geçirmez materyal ile tamamen kapatılmalıdır (Şekil 4.3). Bütün kesik, yara ve derideki zedelenmiş kısımlar, derideki bakterilerin diğer yüzeylere bulaşmasını önleyecek su geçirmez materyal ile kapatılmalıdır. Bu bantlar düzenli olarak kirlenmeden değiştirilmelidir. Bantlar eğer düşecek olursa, derhal

yönetim haberdar edilmelidir. Gıdadan kolayca ayırt edilebilecek renkte bantlar kullanılmalı, ayrıca metal dedektörler ile belirlenebilmesi için üzerinde sağlık departmanının onayladığı metal şerit olmalıdır. Bütün yaralanmalar sağlık veya ilk yardım görevlisine bildirilmelidir.

- Gıda üretim, depolama ve dağıtım alanlarında sigara içilmesi yasaktır. Sigara içmek isteyen gıda işleme alanının dışına çıkmalı ve geri dönmenden önce ellerini yıkamalıdır.
- Aşağıdaki durumlardan birisi varsa, yöneticiye haber verilmelidir
 - o Hepatit A
 - o İshal
 - o Kusma
 - o Ateş
 - o Boğaz ağrısı
 - o Deride kızarıklık
 - o Çıban
 - o Kesik
 - o Göz, kulak, burun akıntısı
- Eğer tüketime hazır gıdalar işleniyorsa parmak ile dokunmamalı, maşa kullanılmalıdır (Şekil 4.4).
- Öksürme aksırmanın yarattığı aerosoldeki mikroorganizmaların gıdalara ve diğer personele geçebileceği iyi bilinmeli, gıdaların üzerine öksürüp aksırmamalıdır.
- Bıçak ve maşalar saplarından, bardaklar gövdesinden, tabaklar kenarlarından tutulmalıdır.
- Ayrılırken çalışma alanı temiz bırakılmalıdır.
- Ellerin ve dirsekten bileğe kadar olan kısımda enfekte yarası olanlar, lezyon tamamen geçinceye kadar gıda işlememesi gerektiğini bilmelidir.
- Parmak yalamak, tırnakla dişleri temizlemek, tırnak yemek, üfleterek uzaklaştırmak, parmağı tükürükle ıslatıp kağıt veya naylon almak gibi alışkanlıklar sadece mikroorganizmaları ellere dolayısı ile gıdalara ve yüzeylere bulaştırdığı için değil, görsel olarak da kabul edilemez.

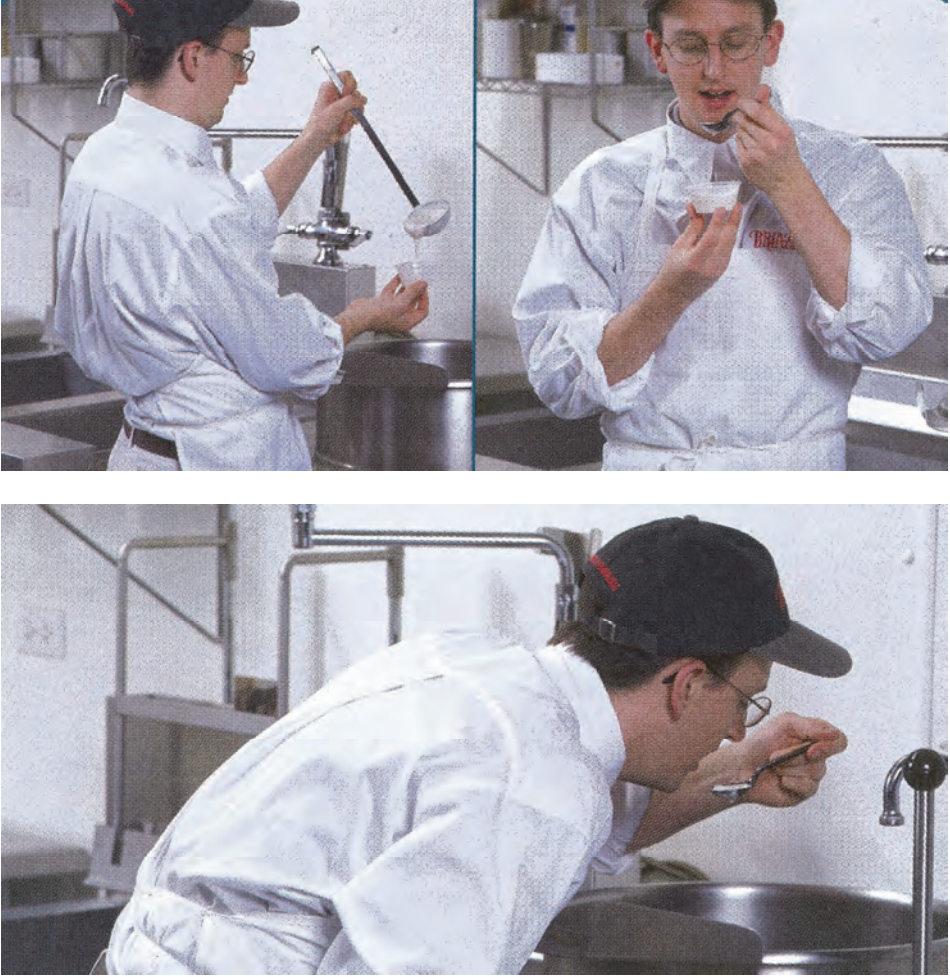


Şekil 4.2. Uygun ve uygun olmayan personel giysileri



Şekil 4.3. Ellerdeki kesik ve yaralar temiz bandaj ile kapatıldıktan sonra parmak koruyucu veya eldiven giyilmelidir

- Üretim alanlarında bir şeyler yemek ve çiğnetmek tamamen yasaktır. Kantin ve dinlenme alanları dışında yemek yemeğe ve bir şey içmeye izin verilmez.
- Bahçe dahil bütün alanlarda tükürmek yasaktır.



Şekil 4.4. Tüketime hazır gıdaların tadımı için uygun olan ve olmayan davranışlar

Personele sorumlu oldukları uygulamalar konusunda iyi bir eğitim verilmeli ve doğru hareketleri hemen hemen iç güdüsel olarak yapmaları sağlanmalıdır. Böylece personel ile denetleyiciler arasındaki anlaşmazlıklar azalır. Yüksek riskli işlerde her iş gününün başlangıcında sağlık kontrolünün gerekli olduğu düşünülebilir. Ancak personelin

hastalığını kendisinin bildirmesinin sosyal bir sorumluluk olduğu kadar, kişinin kendi sorumluluğu olduğu açıktır. Gönüllü bir rapor verme sistemi yönetim ile iş yeri arasında iyi bir dostluk oluşturur. Personel işini kaybetmeyeceğinden ve ücretinin düşürülmeyeceğinden emin olmalı ve bu sistemi kötüye kullanmamalıdır (EK4.1 ve 4.2)

4.2 İDARENİN SAĞLAYACAĞI PERSONEL DONANIMLARI

Kurumun personel hijyeni politikasını uygulayabilmesi için belli donanımları sağlaması gerekmektedir. Bunlar arasında yeterli sayıda iş giysisi, yemek yeme alanı, soyunma odası, lavabo ve tuvalet ile el yıkama lavaboları, el sabunları ve el kurulama donanımları en önemlileridir.

Ayrıca kazaları minimuma indirecek koşullar sağlanmalıdır. Kazaların çoğuna kaygan zeminde düşmeler, zayıf ışıklandırma veya kötü iş akışı nedeni ile çarpışma, gürültülü çevre nedeni ile yorgunluk ve kötü tasarlanmış ekipmanlar neden olur.

4.2.1 Koruyucu Giysiler (İş Giysileri)

Gıda işletmelerinde üretim alanlarında personelin kendi giysilerini kullanmalarına izin verilmez. İş yerine özel koruyucu giysiler vardır. Bunun önemi işe girişte verilen eğitimde öğretilir. Personele koruyucu giysi verilmesinin 2 nedeni vardır. Birincisi personelin korunmasıdır. Koruyucu giysiye eldiven, güvenlik gözlüğü, önlük ve personeli kayarak düşmekten, soğuktan, sudan koruyacak ayakkabı veya çizme dahildir. Koruyucu giysi kullanılmasının 2. amacı gıdayı vücuttaki mikroorganizmalardan korumaktır. Günlük giysiler üzerinde toz, evcil hayvanların tüyleri, yün parçacıkları vb. bulunabilir. Bu nedenle gıda işletmesinin dışında giyilen kıyafet, ortalığa asılmamalı, dolaplarda kilitlenmeli ve fabrikada kullanılan koruyucu kıyafet ile temas etmemelidir. Koruyucu giysiler gıda işletmesinin dışında ve işe gelirken veya giderken giyilmemelidir. Gıda işleme alanlarında ziyaretçiler dahil herkes bu özel giysileri giymelidir. Dışarıda giyilen kıyafetler, gıda işleme alanlarına getirilmemelidir. Bunların koyulduğu kilitli dolaplar yeterli şekilde havalandırılmalı, kuru tutulmalı, koku ve küf üremesi olmamalıdır. Dolaplar düzenli olarak temizlenmelidir. Yeterli miktarda temiz koruyucu giysi sağlamak yönetimin sorumluluğudur.

Koruyucu giysiler, yıkanabilir materyalden yapılmalı ve açık renk olmalı, personelin üretim alanına yabancı madde getirmesini önlemek için dışta cepleri bulunmamalıdır. Koruyucu giysilerin tasarımı çok önemlidir. İç cepler ise 1 en fazla 2 tane olmalı, personel burada sadece dolap anahtarı gibi gerekli malzemeleri taşıması için eğitilmelidir. Kağıt, kalem, ataç ve çizim iğneleri gibi kaybolabilen malzemeleri idareciler bile açık ceplerde taşımamalıdır. İş yerinde iğne taşıyan terzilik yapmaya hevesli kişilere izin verilmemelidir. Koruyucu elbiseler yapılan işin özelliğine uygun olmalıdır. Naylonların kolay kuruması ve ütülemeye gerek olmaması avantaj olmasına rağmen, sıcak iklimler için uygun bir materyal değildir. Aşçıların giydiği beyaz kepler, gıdayı saç ve kepeklerden koruduğu kadar saçları da buhar, yağ dumanı ve undan korur. Et veya kanatlı kesimhanesinde çalışanlar ile diğer işletmelerde bulaşıkçı, sebze hazırlayıcı, patates soyucu için plastik önlüklerin kullanılması uygundur. Tulum ve önlük kollarından içe giyilen herhangi bir giysi dışarı çıkmamalıdır. Kısa kollu önlük giyiliyorsa, dirsekle bilek arasındaki kısmın temiz olmasına dikkat edilmelidir. Giysinin önündeki veya koldaki bağlayıcı elemanlara özel bir dikkat gösterilmelidir. Bunlar kolayca yabancı madde olarak gıdaya karışabilir. Bu nedenle emniyetli şekilde tasarlanmış olmalıdır. Gıda işletmelerinde düğmeye asla izin verilmez.

Boneler, koruyucu kıyafetin bir diğer önemli parçasıdır. Bonenin kullanılması pratik olmalı ve benimsenmelidir. Bone personelin saçlarının tamamını kapatacak şekilde tasarlanmış olmalıdır. Boneler değişik malzemelerden yapılabilir, fakat hepsi saç filesi ile birlikte kullanılmalıdır. Saç filesi renkli olursa, kullanmayanlar kolayca ayrılabilir. Gıda sektöründe bu amaçla kullanılan renk mavidir. Saç filesini tutturmak için tokaların kullanılmasına izin verilmez. Saç fileleri dışarıda da kullanılabilir. Yüksek riskli alana girerken bunun üzerine bone takılmalıdır. Bu gibi uygulamalarla bakterilerin yüksek riskli alana geçmesi en aza indirilir. Sakal tıraşı olmayan erkekler, sakal ve bıyığı kapatacak bant kullanmadıkça işleme alınmamalıdır.

Yüz maskeleri giderek daha yaygın olarak kullanılmaktadır. Yüz maskelerinin sık sık değiştirildiği veya temizlenip tekrar kullanmaya uygun tasarlanıp tasarlanmadığı kontrol edilmelidir. Değirmen gibi yerlerde işçiyi tozdan korumak amacı ile kullanıldığı zaman sağlık ve güvenlik açısından düzenli olarak değiştirilmelidir.

Koruyucu eldivenler, ağır işlerde kullanılan kalın, orta sınıf eldiven ve bir kullanımlık ince olanlar olmak üzere 3 tiptir. Kalın olanlar genellikle kimyasallar ile temas edilen yerlerde, soğuk hava depolarında personelin rahatsız olmaması için kullanılır. Bu eldivenler plastik, kauçuk veya kumaş olabilir. Hijyenik olabilmeleri için yıkanmalı ve düzenli olarak yenilenmelidir. Deri enfeksiyonlarına neden olmazlar ancak gıdaları bulaştırabilirler. Orta sınıf eldivenler evlerde bulaşık yıkamada kullanılanlara benzer. Gıda ile karışmaması için açık mavi renkte olanlar tercih edilmelidir. Bunlar dikkatli izlenmelidir, uzun süre kullanımları halinde nemli kalan iç kısımlarında bakteri veya küf üremesi görülebilir. Üretim alanlarında kullanılan tek kullanımlık eldivenlerin düzenli olarak değiştirildiği ve eğer zarar görürse veya yırtılırsa derhal atıldığı kanıtlanmalıdır. **Eldiven kullanmanın yararlı olup olmadığı tartışılmaktadır. Eldivenler giyilmeden önce ve çıkarıldıktan sonra eller mutlaka yıkanmalıdır.** Ellerinde enfeksiyon bulunan kişilerin tüketime hazır gıdaların işlenmesinde görev almamaları gerekir. Bu kişilerin hazırlama, üretim ve serviste çalışmalarının zorunlu olduğu durumlarda, daha önce de belirtildiği gibi enfekteli bölgede antiseptik kullanılmalı ve bandajla kapatılmalıdır. Bandaj üzerine eldiven giyilmelidir. Eldivenli el eldivensiz el ile birlikte yıkanmalı veya el her yıkandığında eldiven değiştirilmelidir. Bandajlı ele eldiven takılmasının diğer nedeni ise bandajın elden çıkarak gıdalara karışmasının engellenmesidir. **Her hangi bir tip eldivenin kullanılması yüksek standartta el yıkama zorunluluğunu ortadan kaldırmaz. Gıda işleme alanlarında hatalı eldiven kullanımı, yönetim tarafından izlenmesi gereken en büyük problemlerden birisidir.**

Eldiven kullanımı, aşağıdaki nedenler ile bulaşmayı pek azaltmamaktadır;

- Eldiven kullananlar kullanma amacı dışında yüzlerine, gözlerine, dış yüzeylere, bulaşmış çiğ gıdalara dokunur ve eldiven yüzeyini mikroorganizmalar ile bulaştırır. Bazı durumlarda eğitimsizlik nedeniyle, eldiven kullanan personel eldivenli ellerini yıkamaya, hatta eldivenlerini değiştirmeye gerek duymaz.
- Yağlar eldivenlere yapışır ve daha fazla mikroorganizmanın yüzeye bulaşmasını sağlar.

- Tuvaleti kullandıktan sonra, çiğ ete, tavuk etine dokunduktan sonra eller yıkanmadan eldivenler giyilirse, eldivenlerin hem iç yüzeyi, hem de dış yüzeyi bulaşır.
- Eldivenler gözenekli yapıdadır ve virüslerin geçmesine izin verir. Elde bulunabilecek olan hepatit, norwalk gibi virüsler eldivenlerden gıdalara geçebilir.
- Eldivenler kullanım sırasında delinebilir, terleme nedeniyle iç kısmı ıslanarak mikroorganizmaların deride üremesine neden olur. Eldivenler çıkarıldığında eller hemen yıkanarak derideki mikroorganizma yükü azaltılmalıdır.
- Eldivenli eller de eldivensiz eller gibi bulaşmış aletler ve yüzeyler ile temas halindedir. Bu nedenle sık sık yıkanıp değiştirilmeleri gerekir. Fakat eldivenlerin ne kadar süre kullanılacağı üzerine güvenilir veriler yoktur.
- Bazı kişilerde eldiven kullandıklarında dermatit oluşur. Bu olay eldivenlerin içindeki tozlardan ve eldivenin kimyasal yapısından kaynaklanır. Bazı insanların latexe karşı hassasiyeti tıbbi olarak doğrulanmıştır.

Mücevher ve saat, gıda işleme alanlarında yasaklanmalı, bu işçilerle yapılan anlaşmada yazılı olmalıdır. Taşı olmayan nişan yüzüklerine düşük riskli alanlarda izin verilebilir fakat personel yüzüğünü kaybetmesi halinde derhal yönetime haber vereceği konusunda eğitilmelidir. Yönetim nerelerde nişan yüzüğüne izin verdiğini belirtmeli, bu kişilere el yıkamaya daha fazla dikkat etmeleri gerektiğini öğretmelidir. Yüksek riskli alanlarda ise, nişan yüzüğüne asla izin verilmemeli, işçilerle bu konuda yazılı anlaşma yapılmalıdır.

Tırnak cilalarına, gıda işleme alanlarında asla izin verilmemelidir. Bu konuda bütün çalışanlar iş görüşmesi ve işe başlama eğitimi sırasında eğitilmelidir. Gözetmenler tırnak cilasının varlığını izlemeli ve olması halinde disiplin cezası uygulamalıdır. Kuvvetli parfüm ve tıraş losyonları, bazı tip gıdalara sindiği için yasaktır. Yöneticiler bu konuda personele örnek olmalı, talimatları takip etmeyen kişilerle konuşmalıdır.

Koruyucu ayakkabı veya çizme, bir çok tip gıda işletmesinde ayakkabının tabanını ayak havuzlarında yıkayıp sanitize etmek için

gereklidir. Gıda işleme alanlarında çalışanlar için uygun ayakkabılar sağlanmalıdır. Birçok durumda lastik botlar kaymayan bir yüzey sağlayacağı için uygundur. Uzun süre ayakta çalışacak personel, en az yorgunluk ve rahatsızlık için nasıl durması ve yürümesi gerektiğini öğrenmelidir. Rahat ve sağlam ayakkabı veya botlar giymelidir.

- Ayakkabı ve botlar ayak kavisini ve bileği desteklemeli, hatta vücut ağırlığının dağılmasını sağlamalıdır.
- Herhangi bir tepsi, alet veya ekipman düşmesi halinde ayağı ezilmekten korunmalıdır.
- Hafif ve düz ökçeli ayakkabılar en uygunlarıdır.

Ayakkabılar temiz muhafaza edilmeli ve dışarıdaki mikropların taşınmasını önlemek için sadece gıda işleme alanında kullanılmalıdır. Denetçiler işletmedeki ayakkabı talimatını ve temizleme sistemini izlemelidir. İşletmede ayakkabı yıkama üniteleri de bulunmalı, deterjan, dezenfektan, uzun saplı fırça olmalıdır. Personel bu üniteyi kullandıktan sonra ellerini yıkaması konusunda eğitilmelidir. Yüksek riskli alanlarda çalışanların dışarıda kolayca fark edilebilmesi için farklı renk ile kodlanmış ayakkabı giymesi önerilir. **Ayak havuzlarının kullanıldığı yerlerde suların hangi sıklıkla değiştirildiği ve dezenfektan konsantrasyonu tarih ve saat yazılarak tutulan kayıt ile izlenmelidir. Düşük riskli çalışma alanlarında ise, ayak banyolarına gerek olmayabilir.**

Personel bazı alanlarda çevrenin gürültülü veya soğuk olması nedeni ile kulaklık kullanılabilir. Bunlar temiz ve bakımlı tutulmalı, vardiya sonunda kayıt ile teslim edilmelidir.

Koruyucu iş kıyafetlerinin seçiminde yöneticiler özet olarak aşağıdaki konuları göz önünde bulundurmalıdır;

- İşin niteliği
- Vücudun hangi kısımlarının kapatılması gerektiği
- Giysinin nasıl dikilirse daha hızlı, kolay giyilebileceği
- Materyalin rengi ve cinsi
- Giysinin ışıklığı ve uygunluğu, (bazıları giyenin gurur duymasını sağlar)
- Yıkamanın nerede yapılacağı

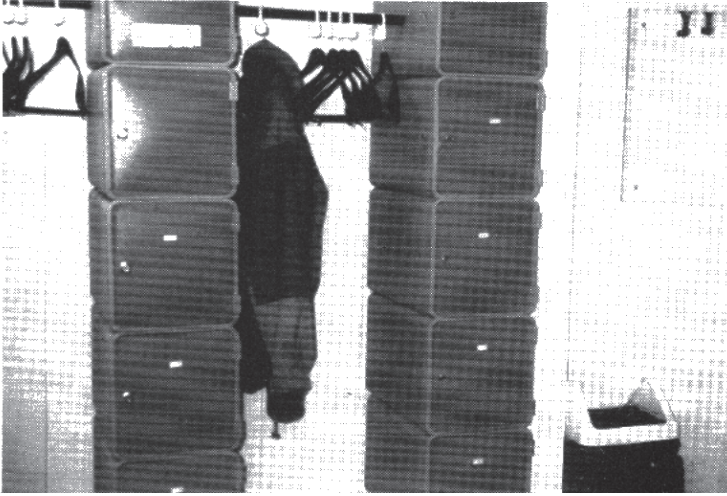
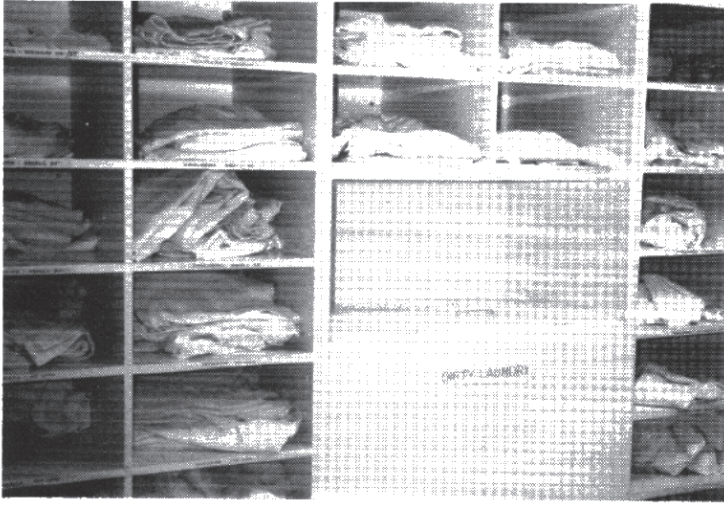
4.2.2 İş Giysilerinin Yıkınması

Elbiseler ve boneler kirlendiğinde ve kirlenmese bile her gün değiştirilmelidir. Çalışırken kirlenmesi durumunda yedek kıyafet giyilmelidir. Dolayısı ile her personelin 3 takım kıyafeti bulunmalıdır. Personel bu giysileri işverenin hoşuna gitmesi için değil, tüketici için giydiğini unutmamalıdır. Elbiselerin değiştirilme sıklığı ve bulaşma derecesi yapılan işe göre değişmektedir. Elbiseler işletme içindeki çamaşırhanede yıkanabileceği gibi, anlaşmalı özel bir firmada da yıkatılabilir. İş kıyafetlerinin yıkanması ve muhafazası özel bir firmaya verilmiş ise, temiz ve hijyenik bir araç ile poşetlerde gelmelidir. Yüksek riskli (temiz) alanda giyilen önlükler yıkanıp, ütülendikten sonra tek tek plastik kılıflara geçirilerek gönderilmelidir (Şekil 4.5). **İşçilere deterjan vererek evlerinde yıkamalarını istemek doğru bir uygulama değildir.**

İşletmede önlükler diğer malzemelerden ayrı odalarda muhafaza edilmelidir. Bu odalarda zaman zaman boya, temizlik malzemesi hatta bazı temizleme sıvılarının bulunduğu görülmüştür. Kirli elbiseler de temizlerden ayrı bir alanda tutulmalıdır. Kan, yumurta, et suyu ve diğer gıda artıklarının bulaştığı kirli elbiseler çamaşırhanelerde bekletildiğinde bakteriler hızla ürer. Kirli elbiseler çamaşırhaneye kirli alandan girmeli, yıkananlar kurutma, ütüleme ve ambalaj için temiz alana alınmalıdır.

4.2.3 İlk Yardım

Bandaj ve antiseptikler yaralanan kişiler için yeterli miktarda bulunmalı ve kolayca sağlanabilmelidir. Kesik ve yanıklar su geçirmez materyal ile kapatılmalı, böylece herhangi bir enfeksiyonun yayılması önlenmelidir. Su geçirmez bantların mavi renkte ve metal şeritli olanları tercih edilmelidir. Bunlar gıdaya bulaşacak olursa, kolayca görülebilir ve metal dedektör ile belirlenebilir. Her vardiyanın başında ve sonunda yara bantları kontrol edilerek kaydedilmelidir. Bandajlı ele tek kullanımlık eldiven giyilmelidir. En azından personelden 1 kişi ilk yardım konusunda eğitilmelidir. İlk yardım kiti personelin dinlenme odasında veya giyinme odasında bulunmalıdır. İlk yardım konusunda eğitilmiş kişinin ismi ve ona hızla nasıl ulaşılacağı açıkça görülebilecek yerlere asılmalıdır. Elinde, kolunda yarası olanlar veya yüzünde çıban bulunanlar, yüksek riskli alanda çalıştırılmamalı, düşük riskli, kuru alana alınmalı veya eve gönderilmelidir.



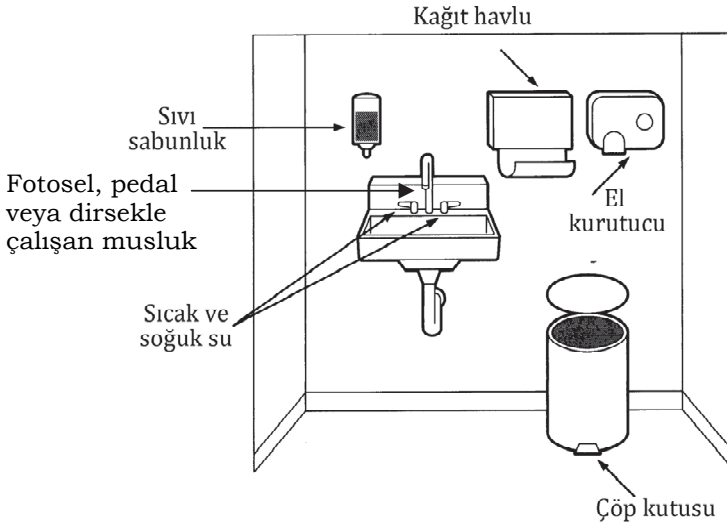
Şekil 4.5. İşletmede ve dışarıda giyilen giysilerin soyunma odalarında muhafazası

4.2.4 El Yıkama Lavaboları

Gıda işleme alanında ihtiyaç duyulan el yıkama lavaboları ve yerleşimleri işletmenin özelliğine göre değişir ancak genel olarak herkesin kolayca ulaşabileceği pozisyonlara yerleştirilmelidir. Lavabolar;

- Tuvaletlerde
- Soyunma odalarında
- Gıda hazırlama alanlarında bulunmalı, üzerine ayna asılmalıdır.

Gıda işletmelerinde en az 10 kişiye 1 adet 60 cm'lik veya 50 cm'lik el yıkama lavabosu olması gerekmektedir (Şekil 4.6)



El yıkama lavaboları sadece ellerin yıkanması için kullanılmalı, her zaman temiz ve bakımlı tutulmalıdır. Lavabolarda her üniteye parfümsüz sıvı sabun ve el kurutma imkanı bulunmalıdır. Yüksek riskli çalışma alanlarında, eller kurutulduktan sonra sıvı veya jel şeklindeki alkol bazlı el dezenfektanı ile ovuşturulmalıdır. Kadınlar derileri sertleşeceği için sık sık ellerini yıkamaktan kaçınırlar. Bunun için nemlendiricili kremler verilebilir ancak bunlar sadece öğlen tatillerinde ve iş günü sonunda kullanılmalıdır.

Personel ellerini yıkadıktan sonra hiçbir yere dokunmamayı alışkanlık haline getirmelidir. Buna saç tarakları ve giriş çıkış kapıları da dahildir. Musluklar el ile açılmamalıdır. Fotoselli sistem çabuk bozulduğundan tercihan dirsek veya pedalla çalışan sistem olmalıdır. Bu uygulama gıda işletmelerinde kanuni bir zorunluluktur. Kapılar dirsek ve ön kol ile açılıp kapanmalıdır. En iyi el kurutma imkanı sıcak hava üfleyen kurutuculardır. Bu sadece hijyenik açıdan değil, eli iyice kuruttuğundan personel sağlığı açısından da yararlıdır. Yalnız personel sabırlı olmalı, elinin tam olarak kurumasını sağlamalıdır. Kağıt havlu kullanılması

zamandan kazanç sağladığı için avantajlıdır, ancak deriyi zedeleyebilmekte, çöpleri arttırmakta ve işletmelere yüksek kağıt masrafı getirdiği için tercih edilmemektedir. Kumaş havluların kullanılması önemli bir çapraz bulaşma kaynağı olabileceğinden yasaktır. **Tuvaletten çıkarken ellerini yıkayan personel, gıda işletmesine girerken bir daha yıkamalıdır. Bu kanuni bir zorunluluk olup, GMP'nin bir parçasıdır. Bu zorunluluk asılan posterler ile personele hatırlatılmalıdır.**

4.2.5 Soyunma Odaları

Gıda işletmelerinde soyunma odalarının donanımının yeterli olması büyük bir öneme sahiptir. Bu nedenle denetçiler burada biraz zaman harcar, personelin girişini ve gıda güvenliğini sağlamak için yapılan hijyen kontrollerini izler. Dışarıda giyilen kıyafet, işletme giysilerinden ayrı muhafaza edilerek bulaşma önlenmelidir. Yüksek riskli alanda çalışan personel için de özel önlemler alınmalıdır. Soyunma odalarında hijyen talimatı asılı olmalıdır. Personelin talimat ile ilgili herhangi bir problemi var ise bunu yönetim ile tartışmalıdır. Personel bütün kıyafetini veya önlük ve bonesini soyunma odasında giymelidir. Soyunma odaları bazı sektörlerde kirli ve temiz alan olarak ikiye ayrılmalıdır. Bu ayırım 60 cm yüksekliğinde bir duvar ile yapılabilir. Böylece 2 alan arasındaki bulaşmalar önlenir. **‘İşletme Tasarımı’** Bölümünde Şekil 2.21’de soyunma odalarında düşük ve yüksek riskli alanların yerleşimi gösterilmiştir. Düşük riskli alan için kullanılan askılar işaretlenmelidir. Banko şeklinde oturma yerleri yapılmalı, bunların altlarındaki dolaplara ayakkabılar yerleştirilmeli ve personel banko üzerinde dönerek düşük ve yüksek riskli alanlar arasında ayakkabılarını değiştirerek geçiş yapabilmelidir. Bundan hemen sonra eller yıkanmalı, kurutulmalı ve sanitize edilmelidir.

Kilitli personel dolapları genellikle kötü bir standarda sahiptir, geliştirmek için büyük çaba harcamak gerekir. Bu dolaplar personelin dışarıda giydiği elbiselerini ve bazı işletmelerde yemeklerini güvenli ve hijyenik olarak koyabileceği yerler olmalıdır. Dolaplar yerden en az 15 cm yukarıda ve personelin üzerine bir şey koymasını önlemek için üstleri eğimli olmalıdır. Sürekli kullanıma dayanıklı olması için paslanmaz çelik levha veya tel kafesten yapılmalıdır. Vardiyadan sonra tekrar giyilmeden önce dış kıyafetin kuru olmasını sağlamak için yeterli hava

sirkülasyonu olmalıdır. İşletmede ayrı ayakkabı giyiliyorsa, bunlar kilitli dolaplarda tutulabilir. Bot giyiliyorsa, duvara monte edilen çubuklara asmak daha uygundur. Çelik çubuklar 15 cm ara ile yerleştirilmeli ve 45° açı ile duvara monte edilmeli ve 30 cm uzunluğunda olmalıdır. Vardiya sonunda altları basınçlı su sağlayan hortum ile yıkanan botlar, havalandırılmalı odada bu çubuklara asılarak muhafaza edilir (Şekil 4.7). Kuru elbiselerin ıslak botlardan etkilenmemesi için botların ayrı bir odada depolanması idealdir.

Soyunma odalarında duş bulunması personel hijyeninin gelişmesini sağlar. İşveren personeline ne kadar iyi olanaklar sağlarsa, o kadar iyi çalışacaklarını unutmamalıdır. Avrupa Topluluğu Kanunlarını uygulamaya çalışan bir çok işletmede duş bulunmaktadır. Her 10 çalışan için 1 duş hesap edilmeli, kadın ve erkekler için ayrı olmalı, sabun vb. temizlik maddeleri, sıcak ve soğuk su, uygun drenaj sistemi bulunmalıdır. Duş alan her bir kişi temiz ayrı bir havlu ile kurulmalıdır. Duşlar personel tarafından seyrek kullanılmakta, çoğu vardiya sonunda hızla evlerine gitmeyi tercih etmektedir. Duşlar temiz ve çalışır durumda tutulmalı, kullanılmadığı için depo haline getirilmemelidir.

Kadın çalışanlar için dinlenme odaları olmalıdır. Bu odaların minimum taban alanı 6 m² olup, 10'un üzerindeki her bir çalışan için 0.2 m² ilave edilmelidir. 10-100 kadın için 1 yatak, 100-250 kadın için 2 yatak ve her ilave 250 çalışan için 1 yatak eklenmelidir. Uygun yatak çarşafı sağlanmalı ve temiz koşullarda tutulmalıdır.

Su içilmesine izin verilen yerlerde, ayak ile çalışan bir ünite olmalı, günde birkaç defa temizlenip, sanitize edildiği kayıt ile izlenmelidir. Her katta 1 içme suyu ünitesi bulunmalı, 50 çalışan için 1 musluk planlanmalı, tek kullanımlık su bardaklarının atılacağı çöp kutuları olmalıdır.

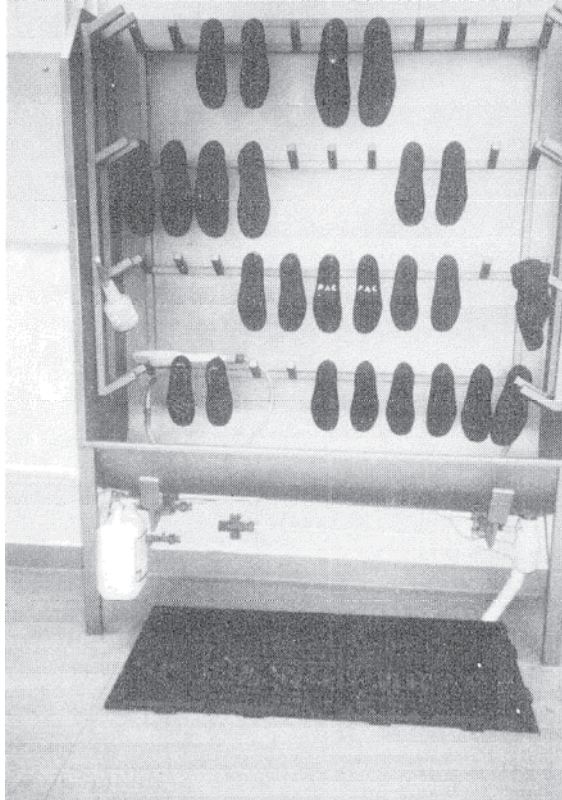
4.2.6 Yemek Alanları

Çalışanlara iyi bir kafeterya ve dinlenme yeri sağlamak gerekir. Karanlık, iyi görünümlü olmayan kalabalık yerlerde oturma, yemek yeme işçilerin moralini bozabileceği gibi personel hijyenini de düşürür. Fabrika ve ekipmanlar ne kadar hijyenik olursa olsun, personel hijyeni iyi olmadan başarılı bir sanitasyon sağlanamaz. Eğer düzenli yemek veren bir kafeterya sistemi bulunmuyorsa yine temiz, iyi dekore edilmiş, yeterli aydınlatma ve havalandırma sistemi olan yemek yeme yerleri

sağlanmalıdır. Personel çay molalarında da bu alanı kullanmalıdır. Böylece çay bardaklarının depo, hol vb. yerlere getirilmesi önlenir.

Yemekhanelerde yıkanabilir masa ve sandalyeler bulunmalı, ortam iç açıcı olmalı, açık renkler kullanılmalı ve uygun aydınlatma sağlanmalıdır. 25 ve daha az sayıdaki her kişi için 1.2 m², 26-74 arasındaki her bir işçi için 1.1 m², 75-149 çalışan başına 1.0 m² ve 150 ve üzerindeki sayıda çalışanın her biri için 0.9 m² yemekhane alanı hesaplanmalıdır.

Birçok kimse dinlenme yerlerinin lüks olması halinde işçilerin kaçıp buraya geleceği fikrindedir. Ancak bu bir denetim sorunudur. Pratikte oturma yerlerinin sıcaklığının çalışma yerlerinden birkaç derece düşük olması iyi sonuçlar vermektedir. Ancak bu çalışma yerlerinin fazla sıcak olacağı anlamına gelmemelidir.



Şekil 4.7. Yıkanmış botlar

4.2.7 Bakım Alanları

Bakım alanları iyi sanitasyon prensiplerini daima bütün yönleri ile yansıtır. Buralarda uygun depolama, iş sırası, alet, ekipman ve bakımı yapılan makinelerin temiz olması istenir. Bakım şefinin masası büro yazışmaları için kullanılmalı, tamir bankosu yerine kullanılmamalıdır. Kazan dairesi de aynı şekilde temiz olmalı ve depo haline getirilmemelidir.

Bürolar her zaman temiz ve düzenli olmalıdır. Lambalar ve pencereler düzenli olarak temizlenmeli, duvar ve tavanlar boyanmalıdır. Her günün sonunda bütün evrak, kitap ve formlar uygun dosya veya yere kaldırılmalı, masalar günlük temizliğe uygun olmalıdır.

4.2.8 Tuvaletler ve Lavabolar

Tuvaletler, personelin ve yönetimin hijyen açısından genel tavrını yansıtır. Tuvaletler gıda işleme veya tüketim alanlarına doğrudan asla açılmamalıdır. Yeterli havalandırma ve aydınlatma bulunmalı, kolay ulaşılabilir olmalıdır. Tuvalet kapıları kendi kendine kapanan tip olmalıdır. Tuvaletlerin düzenli olarak bakımı ve temizliği yapılmalıdır. Genellikle kadın ve erkek tuvaletlerinin ayrı olması tercih edilir. Pisuar olmayan yerlerde personel sayısına göre önerilen tuvalet sayıları hem kadın hem de erkekler için aynı olup, Tablo 4.1'deki gibidir. Erkekler için pisuar olması durumunda ise önerilen tuvalet ve pisuar sayıları Tablo 4.2'de verilmiştir.

Tablo 4.1. Pisuar olmayan işletmelerde önerilen tuvalet sayıları

Aynı vardiyada çalışan personel sayısı	Tuvalet sayısı
1-15	1
16-35	2
36-55	3
55-80	4
81-110	5
111-150	6
150'den fazla	Her 40 kişi için 1 ilave

OSHA sanitasyon standartları 1910.141(Gould, 1990)

Tablo 4.2. Personel sayısına bağı olarak önerilen tuvalet ve pisuar sayıları

Aynı vardiyada çalışan personel sayısı	Tuvalet sayısı	Pisuar sayısı
1-15	1	1
16-20	1	1
21-30	2	1
31-45	2	2
46-60	3	2
61-75	3	3
76-90	4	3
91-100	4	4

Sprenger, 1998

Tuvaletlerde kabaca bir hesapla her 15 personel için 1 el yıkama lavabosu önerilmektedir. Gıda işletmelerinde ise, daha önce belirtildiği gibi en az 10 kişiye 1 lavabo olması gerekir (Tablo 4.3). Tuvaletlerdeki el yıkama lavaboları da işletmedekiler ile aynı hijyenik tasarım ve tipte olmalıdır. Tuvaletlerde temizlik amacı ile kullanılacak en az 1 lavabo olmalıdır. Kafeterya, restoran gibi halka açık olan gıda işletmelerinde personel için sağlanan tuvalet, lavabo vb. donanımları sadece personel kullanmalıdır. Halkın da aynı tuvaletleri kullanması halinde, meydana gelebilecek bulaşma personele geçebilir. Klozetlerde özellikle oturan kısımlar bağırsak organizmaları ile bulaşır. Eğer verilen donanım zayıf, kirli veya yetersizse, personelden yüksek hijyen standardı beklenmemelidir. Diğer taraftan bazı kişilerin imkanları kirli ve yıkıcı tarzda kullandıkları sık rastlanan bir durumdur. Ancak 2 yanlış 1 doğru yapmadığı için, personele iyi donanımların sunulması gereklidir. Personelin donanımları kötü kullanması, onların eğitiminde ve idarenin denetiminde bazı eksikliklerin olduğunu düşündürür. Halka da temiz, parlak ve çekici donanımların sunulması aynı zamanda iyi bir reklam yerine geçer.

Tablo 4.3. Minimum lavabo sayıları

İşletme tipi	Çalışan sayısı	Minimum lavabo sayısı
Endüstriyel olmayan – büro, halka açık binalar vb. işletmeler	1-15	1
	16-35	2
	36-60	3
	61-90	4
	91-125	5
	125'den fazla	eklenen her 45 kişi için 1 ilave
Endüstriyel – fabrikalar, depolar, ambar vb. işletmeler	1-100	her 10 kişi için 1
	100'den fazla	eklenen her 15 kişi için 1 ilave

OSHA sanitasyon standartları 1910.141(Gould, 1990)

Tuvaletlerde tabanlar duvarlarla geniş bir açı yapmalı, granolitik olmalıdır. Lavabolar üstüne sıçramayı önleyecek şekilde yapılmalıdır. Lavabolar oldukça geniş olmalı ve suyun sızıntı yapması önlenmelidir. Tavanlar ve duvarlar aydınlık olmalı, rengi yansıtmalıdır. Bir hasar meydana geldiği zaman derhal onarılmalıdır. Bütün tahta kısımlar ya iyi kaliteli bir boya ile boyanmalı veya poliüretan ile laklanmalıdır. Lavaboların ve pisuarların paslanmaz çelik olması tercih edilir. Musluklar ayak ile açılıp, kapanan tipte olmalıdır. Fotoselli olanlar da hijyenik bakımdan uygundur, ancak çabuk bozulması nedeni ile tercih edilmemektedir. Bunların olmadığı halka açık yerlerde elin bulaşmasını azaltmak için, çeşmeler el yıkandıktan ve kurulandıktan sonra birkaç kat kağıt havlu ile kapanmalıdır. Giriş ve çıkış kapıları 2 yöne sallanan tip olmalı ve böylece el ile dokunmadan geçilebilmelidir. Tuvalet ve koridorlarda iyi bir havalandırma sistemi olmalıdır. Havalandırma standardı yüksek tutulmalıdır. En azından saatte 10 hava değişimi önerilmektedir. Bu havalandırma mekanik sistemler kullanılarak sağlanabilir. Bazı sistemlerde ışık açıldığı zaman havalandırma da çalışmaya başlar. Ayrıca kokuları maskeleyici maddeler de kullanılabilir. Işıklandırma standardı da yüksek tutulmalı, tabandan 1 m yükseklikte 220 lüks olarak ölçülmelidir. Lavabolarda her zaman sıcak ve soğuk su bulunmalıdır. Bakterisidal sabunların az bir avantajı vardır, ancak mutlaka sıvı sabun bulunmalıdır. Sabunlar parfümsüz olmalı, deriyi koruması için lanolin içermelidir. Her personelin ayrı bir tırnak fırçası olmalıdır. Aksi halde

mikroplar bir kişiden diğesine taşınacaktır. Bu tırnak fırçaları düzenli olarak fenolik bileşikler veya hipoklorür ile dezenfekte edilmelidir. Daha doğru ve güncel bir uygulama ise, ellerin çok kirlendiğinde tek kullanımlık süngerler ile ovulmasıdır. Kumaş havlular önemli bir çapraz bulaşma kaynağıdır. Yukarıda da belirtildiği gibi en iyi el kurutma imkanı sıcak hava üfleyen kurutuculardır. Sıcak hava üfleyen kurutucular düğme ile çalışıyorsa, bu düğmelere dirsek ile dokunulmalıdır.

Personel tuvalet hijyeni konusunda eğitilmelidir. Resmi eğitimin yanı sıra herkesin belli konulara dikkat çeken ‘Gıda Hijyeni El Kitabı’ olmalıdır. Bu kitapta ve eğitimde aşağıdaki konuların üzerinde durulmalıdır.

- Tuvaletler her zaman mikroplarla bulaşmıştır. Kendinizi ve diğeri insanları bulaştırmamak için büyük bir dikkat göstermelisiniz.
- Mikroplar tuvalet kağıdından ellerinize kolayca geçer.
- Mikroplar rezervuar zinciri veya kolu, kapı kolları ve el kurutucunun düğmesinden bulaşabilir. Ellerinizi yıkadıktan sonra buralara dokunmamalısınız. Gerekliyorsa dirsek veya ön kolunuzu kullanmalısınız. Ayrıca tuvaletlere ve lavaboların yanlarına, tuvaleti kullandıktan sonra ellerin yıkanması gerektiğini hatırlatan notlar veya posterler asılmalıdır.

Tuvaletlerde yerde halı, duvarda duvar kağıdı olması kadar yanlış bir uygulama düşünülemez. Buralar bulaşmanın merkezi durumunda olduğu için temizlenmeleri çok önemlidir. Bütün yüzeyler, duvarlar, tabanlar, el yıkama lavaboları, tuvaletin oturuşan kısımları sıcak su deterjan karışımı ile yıkanmalıdır. Bundan sonra fenolik bir dezenfektan sıcak su karışımı uygulanmalıdır. Tuvaletler temizlendikten sonra daima kuru olarak bırakılmalıdır. Islak ortamlar mikroorganizma üretmesi için ideal yerlerdir. Paspaslar kendi kovaları içinde fenolik ajanlar ile dezenfekte edilmelidir. Tuvaletlerin temizliğinde kullanılan ekipmanlar başka bir yerde kullanılmamalı, bezler atılmalıdır. Temizlik bezlerinin dezenfekte edilmesi tamamen para kaybıdır. Sadece kokuların uzaklaştırılması için haftada 1 defa konsantre hipoklorür az miktarda tuvaletlere dökülmelidir. Kadınlar tuvaletinde yeterli çöp kutusu bulunmalı, böylece drenaj sisteminin tıkanması önlenmelidir.

4.2.9 Duyuru Tahtaları

Duyuru panosu bütün personelin rahatça görebileceği bir yerde olmalıdır. Yabancı madde riskini azaltmak için iğne, raptiye vb. asla kullanılmamalı, ideal olarak plastik kaplı duyurular, metal levhalara plastik kaplı magnetik diskler ile tutturulmalıdır.

4.2.10 Çöp Kutuları

Yüzeyi düzgün, korozyona dirençli, kolay temizlenebilir olmalı, içine naylon poşetler yerleştirilerek kullanılmalıdır. Çöp kutularının sayısı, büyüklüğü ve yerleşimi kullanılmasını sağlayacak ve aşırı dolmasını önleyecek şekilde olmalıdır. Her iş gününde en az bir defa boşaltılmalı, tekrar kullanılıncaya kadar temiz koşullarda tutulmalıdır. Çöp kutularının tam olarak kapanan sabit kapakları olmalıdır.

KAYNAKLAR

- Anon., 2002. ServSafe Coursebook. Second ed. National Restaurant Association Educational Foundation. USA.
- Gould, W.A., 1990. CGMP's/Food Plant Sanitation. CTI Publications. Baltimore.
- Hall, J., 1997. Personnel hygiene standards, in N.Chesworth (ed), Food Hygiene Auditing. Chapman and Hall. London
- Hayes, P.R. 1985 Food Microbiology and Hygiene. Elsevier Applied Science Publishers. London
- Hobbs, B.C., Roberts, D. 1987. Food Poisoning and Food Hygiene. 5th ed. Edward Arnold Ltd. USA
- Holah, J.T. and Taylor, J., 2003. Personal Hygiene, in H.L.M. Lelieveld, M.A. Mostert, J. Holah and B. White (eds), Hygiene in Food Processing. Woodhead Publishing Limited. Cambridge.
- Jacob, M. 1989. Safe Food Handling. A training guide for managers of food service establishments. World Health Organization. Geneva.
- Johns, N., 1995. Managing Food Hygiene. Second ed. MacMillan Press Ltd. London
- Marriott, N.G., Gravani, R.B. 2006. Principles of Food Sanitation. Fifth ed. Food Science Text Series. Springer. New York.
- Sprenger, R.A., 1998. Hygiene for Management. A text for food hygiene courses. 8th edition. Highfield Publications. London.
- Thomas, S., 1997. Premises-design and fabrication, in N.Chesworth (ed), Food Hygiene Auditing. Chapman and Hall. London

BÖLÜM 5

DEPOLAMA NAKLİYE VE SICAKLIK KONTROLÜ

*Tam hijyenik uygulamalar
bilgi ve emek ister*

5.1 GENEL DEPOLAMA PRENSİPLERİ

Gıda sektörü çiftlikten çatala kadar her aşamada depolama işlemine ihtiyaç duyar. Ürünü hasat eden işçi bir şekilde onu istiflemek durumundadır. Özellikle hammadde alımı için tarlada çalışan personel çoğu zaman geçici hızlı çözümler üretmek zorunda kalır. Tarla civarında bir bina bulunsa bile, buralar çoğu zaman depo olarak tasarlanmamış yerlerdir. Alımlar bazen gıda işletmeleri tarafından doğrudan yapılmakta, bazen de tüccarlar aracılığı ile olmaktadır. Tüccarlar çeşitli üreticilerden topladıkları ürünleri kendi olanakları ile depolayıp işletmeye ulaştırır. Gıda işletmelerine hammadde sağlayan bu geçici depolar genellikle 12 aydan az bazen de 3 aydan az kullanılır. Bu gibi depolamada aşağıdaki konulara dikkat edilmelidir;

- Düşmanca saldırılar ve sabotajlara karşı önlemlerin alınabilmesi
- Stokların yağmur, su baskını çatı akması, aşırı ısınma gibi hava koşullarından ve özellikle kuşlar ve kemiriciler olmak üzere zararlılardan korunması
- Alım ve dağıtım için stoklara kolay ulaşılabilirlik
- İyi bir düzenleme, örnek alma, böcek ve zararlı kontrolü için stoğun tamamına ulaşılabilirlik
- Deponun bakımının kolay olması
- Personel ve işçiler için çalışma koşullarının yeterliliği (tuvalet, el yıkama, yemek yeme olanakları)

Depo güvenliğinin ilk sırada yer almasının nedeni transit depoların genellikle kasabanın merkezinde bulunması, çok sık açılması ve gıdaların çok hızlı girip çıkmasıdır. Bazı durumlarda konteynırda, vagonda ya da tente altında da depolama yapılmaktadır. Fabrika dışı depoların tasarımına ilişkin bazı özet bilgiler **EK 5.1'**de verilmiştir.

Gıda işletmelerinde her zaman ihtiyaçtan daha fazla hammadde, katkı maddesi, ambalaj malzemesi bulunur. Bunun nedeni malzeme tedarikğinde sıkıntı yaşamamak ve toplu miktarda alım yaparak maliyeti düşürmektir. Bu nedenle depolama, her türlü gıda işletmesinde yapılır. Günlük alımlarda bile malzemeler gün içinde kullanılıncaya kadar yine bir alanda depolanmak zorundadır. Alımların güvenilir tedarikçilerden yapılması çok önemli bir konu olduğundan üzerinde ayrıca durulmalıdır. Kazançlı bir gıda işletmesi için gıdaların doğru depolanması kaçınılmazdır. Depo tasarımındaki uygunsuzluklar ve yetersiz sıcaklık kontrolleri sık olarak gıda zehirlenmelerine, bazen de ürünlerin bozularak veya böcek, fare gibi zararlılarla bulaşarak atılmasına neden olmaktadır.

Gıda güvenliği ve sabotaj gibi beklenmedik durumların yönetiminde, izlenebilirlik olarak adlandırılan kavram çok önemlidir. İzlenebilirlik basitçe, her işletmenin tedarikçilerinden hangi parti malları aldığını, bunları hangi ürünlerde kullandığını ve bu ürünleri hangi müşterilere sattığını bilmesidir. Bunun nedeni mal satıldıktan sonra, herhangi bir partinin bilerek veya bilmeyerek halk sağlığını veya firmaya olan güveni etkileyecek şekilde hammaddeden bulaştığı öğrenilir veya şüphesi oluşursa, kuruluş bulaşmış hammaddeden yapılan bütün son ürün partilerini en hızlı şekilde geri toplamak zorundadır. Bu yasal ve manevi bir sorumluluktur. Geri toplama her zaman hammaddeden kaynaklanmaz, ara üründen, işletme suyundan veya personelden, ambalaj malzemesinden, toptancı deposundan ya da hatalı bir başka uygulamadan kaynaklanabilir. Bu nedenle her parti hammadde, yardımcı malzeme ve ambalaj malzemesi işleme ve dağıtım kayıtlarının ürün ile bağlantısı olmalıdır. **Her işletme yasaya göre, izlenebilirlik sistemini kurmalı ve uygulamalıdır. İzlenebilirlik kayıtları ürünün raf ömründen daha uzun bir süre muhafaza edilmelidir.**

Aşağıda 8 madde altında sıralanan kurallar bütün depolar için geçerlidir, mutlaka uygulanmalıdır.

- **İlk giren ilk çıkar prensibi (FIFO- first in, first out) uygulanmalıdır -** Depo raf ömrü erken dolan ürün, önce kullanılacak şekilde düzenlenmeli, ayrıca depoya ilk giren önce kullanılmalıdır. Personel ürünleri kontrol ederek raf ömrü dolanları atmalıdır. İzlenebilirliğin sağlanabilmesi için her ürünün üzerinde parti numarası, alındığı veya hazırlandığı tarih yazılı olmalıdır.
- **Depoda önde bulunan gıdanın önce kullanılmasını sağlayacak uygun istifleme ekipmanı ve bir yerleşim planı olmalıdır -** Raf, palet, bidon veya silo sistemi tercih edilebilir. Kapaklı dolaplardan kaçınılmalıdır. Hiçbir malzeme doğrudan tabana konulmamalı veya duvara dayanmamalıdır. Tabandan en az 15 cm yüksekte olan paletlere yerleştirilmelidir. Ayrıca palet, raf ve bidonlar arasında da gerekli kontrol, temizlik ve stok rotasyonunu yapabilmek için yeterli boşluk olmalıdır. Palet ve raflara hangi üründen kaç sıra üst üste koyulabileceği belirlenmelidir. Örneğin cam kavanozlar için maksimum palet yüksekliği plastik kavanozlardan daha düşük olmalıdır. Aksi halde iş güvenliği açısından da problem yaşanabilir.
- **Etiketleme yapılmalıdır -** Gıdaların alındığı, kullanıldığı ve atıldığı tarihler bilinmelidir. Paket üzerinde içeriği açık olarak yazılı olmalıdır. Gıda orijinal ambalajından çıkarılırsa; temiz ve dezenfekte edilmiş, kapağı tam olarak kapanan bir bidona veya kaba koyulmalı ve üzerinde ürün ismi ve parti numarası dahil gerekli bilgilerin yazılı olduğu etiket bulunmalıdır. İzlenebilirlik kaybolmamalıdır.
- **Bütün depolama alanları temiz ve kuru olmalıdır -** Buzdolabı, dondurucu, kuru depo ve sıcak tutma kabinlerinde taban, duvar ve raflar düzenli olarak uygun şekilde temizlenmelidir. Dökülen, saçılan veya sızıntı yapan ambalajların diğerlerini buluşturması önlenmeli, derhal depodan uzaklaştırılmalıdır.
- **Temiz taşıyıcı, araba, çek çek vb kullanılmalıdır -**
- **Gıdalar sadece belirlenen alanda depolanmalıdır -** Gıdalar temizlik malzemeleri ve kimyasallara yakın yerlerde, soyunma odalarında, tuvaletlerde, dinlenme odalarında, kazan dairelerinde, merdiven ve

boru altlarında, geçiş hollerinde depolanmamalıdır. Bu gibi yerler gıdanın bulaşmasına neden olur. **Ayrıca çiğ ve pişmiş, tüketime hazır gıdalar ayrı depolarda bulunmalıdır.**

- **Potansiyel olarak tehlikeli gıdalar tehlikeli sıcaklık bölgesinin dışında tutulmalıdır** – Alım kontrolü en kısa zamanda yapılarak gıdalar depoya yerleştirilmelidir. Depodan her defasında sadece kullanılacak miktarda gıda çıkarılmalıdır.
- **Deponun ve depolanan gıdanın sıcaklık kontrolü yapılmalıdır**– Her vardiya başında sıcaklıklar kontrol edilerek kaydedilmelidir. Birçok işletmede bu amaçla kontrol kartları kullanılır.
- **Personelin kilitli kalmasını önleyecek alarm sistemi, acil çıkış kapısı olmalıdır**

Depolama işleminde aşağıdaki 7 aşama dikkate alınmalıdır;

- Doğru depo seçilmeli ve hazırlanmalı
- Mal alımı uygun koşullarda yapılmalı
- Alım düzenli ve kayıt tutularak yapılmalı
- İstenen kalite sağlanmalı
- Sabotaj ve kayıplara karşı güvenlik önlemleri olmalı
- Meydana gelen herhangi bir kayıp tanımlanmalı ve sorumlusu belirlenmeli
- Son kullanıcı istekleri karşılanmalı

Mal alınmadan önce depodaki kullanılabilir kapasite değerlendirilmelidir. Depoların kullanılabilir hacmi, kaba hacminden daima daha düşüktür. Bu aşağıdaki nedenlerden kaynaklanır;

- Tavan veya yağmur oluğunun altında en az 1 metre havalandırma ve hava sirkülasyonu için boşluk olmalıdır
- Depolama çuval içinde veya paletlerde yapılıyorsa, stoklar ve stoklar ile duvar arasında 2 metre boşluk bulunmalıdır.

Kütle halinde depolanan 1 ton fasulye için 1.3 m³, 1 ton un için ise 2.1 m³ alana ihtiyaç vardır. 500 tonun altındaki küçük depolarda çatı saçak seviyesinin altındaki kaba hacmin %50'sinden azı kullanılabilir kapasiteyi oluşturur. Depo hacmi arttıkça kullanılabilir kapasite artar. 5000-10000 tonluk depolarda kullanılabilir hacim %70-80 civarındadır.

Depolama planı kullanılan istifleme ekipmanı dikkate alınarak hazırlanmalıdır. Taşıma ve yerleştirmeyi 2 işçinin yaptığı düşünülecek olursa, istifler arasında en az 2 metre boşluk olması istenir. Taşımanın mekanik olarak yapıldığı yerlerde ise daha fazla boşluğa ihtiyaç vardır. Depolama planında her zaman bütün stoklara ulaşılacak boşluk bulunmalıdır. Depolama su geçirmez bir çatı altında yapılmalıdır. Tente, branda vb. ancak acil durumlarda kullanılabilir.

Gelen mallar dikkatle kontrol edilmelidir. Böcek vb. zararlı işareti olan ambalajlar, sızıntı yapan yağ tenekeleri ayrılmalıdır. Hasar görmüş ambalaj geri gönderilmeli veya ayrılıp tekrar paketlenmelidir. Mal alımı sırasında yağmur altında ıslanan paketlere dikkat edilmeli, bu durumda depoya alınmamalıdır. Mal kabulünde dikkat edilecek konular 'taşıma ve depolama' başlığı altında da açıklanmıştır.

5.1.1 İstifleme ve Yerleşim Planı

Depolardaki yığınlar duvarlara, kolonlara bitişik olmamalı, etraflarında test, zararlı kontrolü, fiziksel denetim yapabilecek ve hava sirkülasyonunu sağlayacak yeterli boşluk bulunmalıdır (Şekil 5.1). Hava sirkülasyonunun olmaması yoğunlaşma ve küf üremesine yol açar. Yığınlar arasında ayrıca yığınlarla duvarlar ve tavan arasında en az 1m boşluk olmalıdır. Bu boşluk fumigasyon için de gereklidir. Kötü yapılan yığınlar hem çalışan insanlara hem de depolanan malzemeye zarar verir. Paletler paket veya çuvallara uygun tasarlanmalı, koyulan malzeme tabana düşmemelidir. Temel olan istifleme şekilleri Şekil 5.2 ve 5.3'de gösterilmiştir. Her kattaki ünite sayısı az ise, yığın daha çok dağılma tehlikesi taşır. Buna göre değerlendirme yapılmalı, depolama planına her tabakadaki paket sayısı ve pozisyonu yazılmalıdır. Alternatif yerleşimler Şekil 5.4'de gösterilmiştir Çuval asansörü yok ise ve yığınlar bir uçtan başlanıp insan gücü ile adım adım yapılıyorsa dikkatli bir planlama olmalıdır (Şekil 5.5). Kağıt torbaların, polietilenden yapılan plastik torbaların ve polipropilen örgü çuvalların kullanımı jüt çuvalardan çok daha zordur. Jüt çuvalar kendi aralarında daha az sürtünür. Özellikle köşelerde yığının dayanıklılığı için dikkatli olmak gerekir.

Kasalar üst üste depolanıyorsa, içerik ezilmeden maksimum kaç kasanın üst üste koyulacağı önceden belirlenmelidir. Her üst sırada kasa sayısı azaltılarak, üst kısmın içe doğru hafif eğimli olması istenir. Böylece basıncın yığının bel kemiği olan orta noktada olması sağlanır. Aynı şekilde yükseklik sınırlanmaz ise karton kutuların depolanması da zor olur. Çelik bidonlar yatay olarak 3 tane üst üste koyulur. Dikey istifleme de mümkündür ancak devrilmeyi önlemek için aralarında destek ıskara bulunmalıdır. **Eski stok üzerine yeni parti istiflenmemeli, farklı partiler karıştırılmamalıdır.**



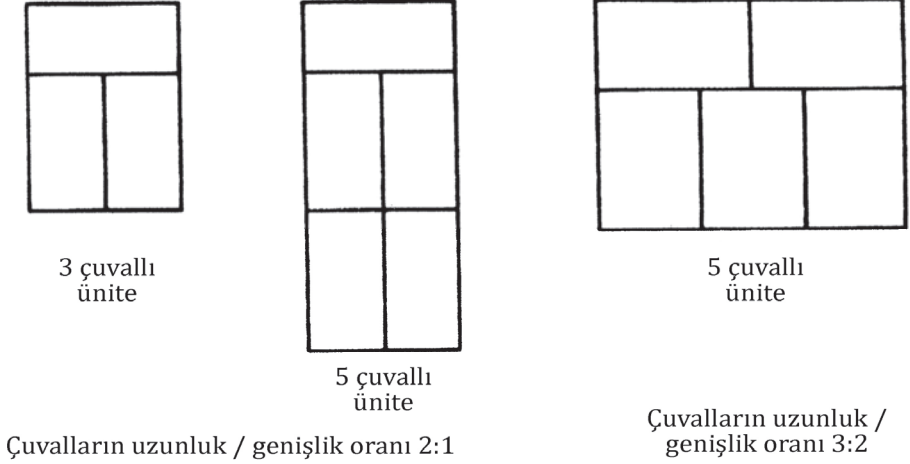
Şekil 5.1. Stok

5.1.2 Stok Kontrolü

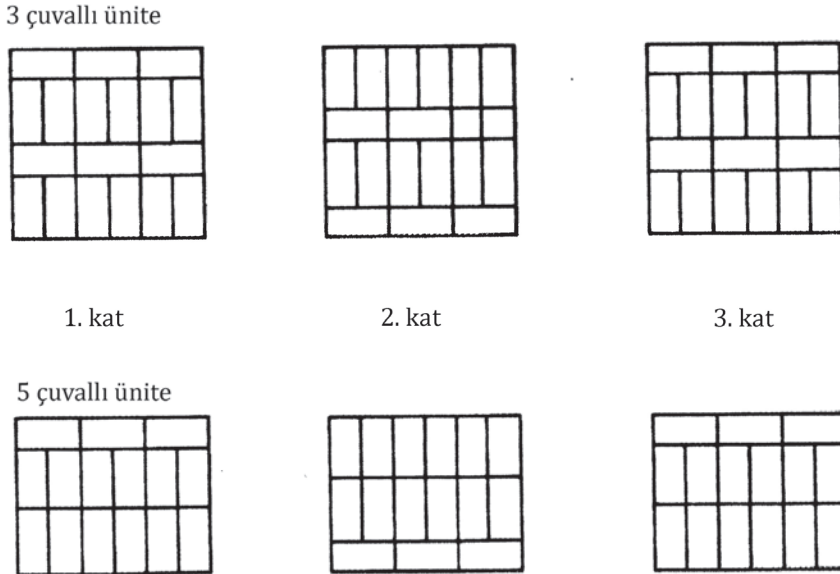
Depolarda günlük alım ve dağıtım kayıtlarının tutulması ve miktar/kütle denkliği bazında hesabın yapılması esastır. Depo sorumlusu depoda hangi malzemeden ne kadar olduğunu daima bilmelidir. Belli aralıklarla yapılan denetimler ile stok miktarları kanıtlanmalıdır. Alım ve dağıtımda 1 örnek ünitesinin ağırlığını belirlemek yararlı olabilir. Baklagiller ve hububatlar gibi bazı ürünlerin ağırlığı nem miktarına bağlı olarak değişir. Kuru iklimde uzun süre depolandıklarında ağırlık kaybı olur. İyi yönetilen depolarda böcek ve kemirici istilası nedeni ile görülen ağırlık kayıpları minimum düzeydedir.

Stoklar en az haftada 1 kontrolden geçmelidir. Bu kontrolda deponun etrafında, içinde ve dışında yürümelidir. Yapısal bozukluk ve

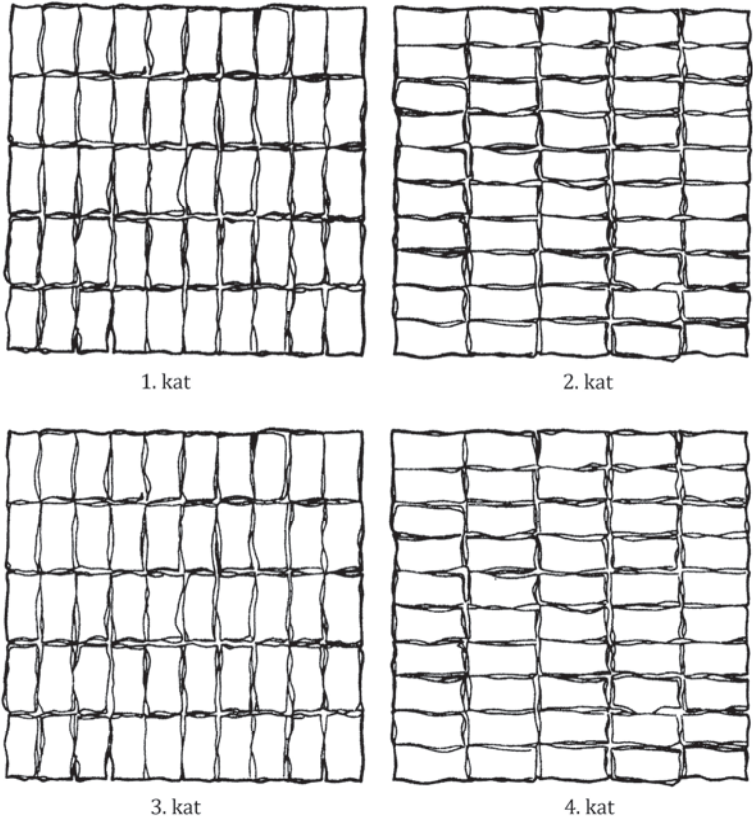
güvenlik açısından kontrol edilmelidir. Zararlı işareti, nem, küf üremesi, saçılma, sızıntı, çatı akması gibi konulara dikkat edilmelidir. Tüketime uygun olmayan ürünler derhal depodan ayrılmalı, stok kayıtlarından düşülmelidir. Aksi halde sağlam ürünleri de bozar. Bozulmuş ürünlerin nasıl zararsız hale getirilerek atılacağı **EK-5.2'** de verilmiştir.



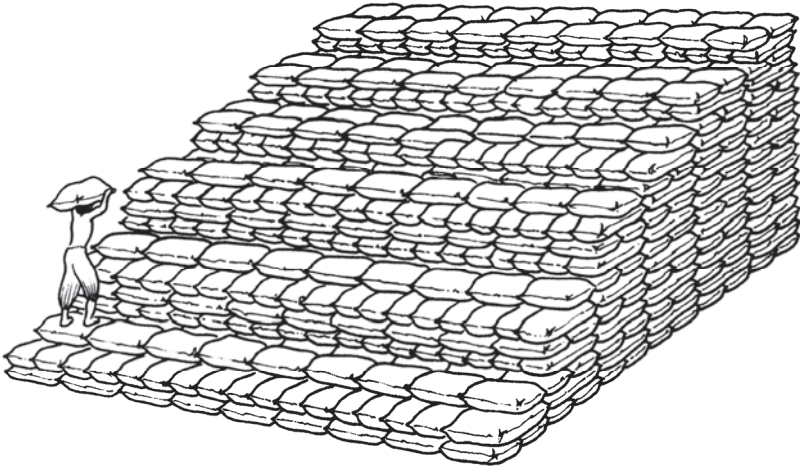
Şekil 5.2. Sık kullanılan çuvalın 2 tip istiflenme şekilleri



Şekil 5.3. Uzunluk/genişlik oranı 2:1 olan çuvalların kat kat istiflenmesi



Şekil 5.4. Alternatif istifleme şekilleri



Şekil 5.5. İnsan gücü ile yapılan, dikkatli planlama gerektiren istifleme

5.2 DEPO TİPLERİ

İdeal olarak gıda ve gıda dışı olmak üzere 2 ayrı tip depo vardır.

Gıda depoları aşağıdaki şekilde gruplandırılabilir;

- Buzdolapları ve soğuk depolar
- Dondurucular
- Kuru depolar
- Kontrollü atmosfer depoları

Gıda dışı depolar ise şu şekilde ayrılabilir;

- Ambalaj maddeleri
- Temizlik malzemeleri
- Toksik maddeler
- Kimyasal ve katkı maddeleri
- Çeşitli lojistik depoları

Her depolama alanının kullanım amacı bellidir. Bu nedenle kullanıcılar depoları amacına uygun tasarlamalı ve yönetmelidir. Böylece kötü depolamadan kaynaklanan problemler önlenir. Örneğin aşırı miktarda gıdanın depolandığı soğuk depolarda;

- yeterli soğutma sağlanamaz
- uygun stok rotasyonu yapılamaz
- çapraz bulaşma riski çok yüksektir

Diğer taraftan hammadde ile son ürünün aynı depoda olması istenmez. Aynı şekilde tuz, şeker, baharat, sorbik asit, benzoat gibi katkı maddeleri ve yardımcı malzemeler için de özel bir depolama alanı olmalıdır. Temizlik kimyasalları ve toksik maddeler için de özel depolara ihtiyaç vardır. **Depolama yapılan alanlar gıdanın bulaşmasına neden olmamalıdır. Gıda, bulaşık yıkama alanları ve çöp odalarından uzakta depolanmalıdır. İş akışında rahatlık sağlamak için depolara hem alım, hem de gıda hazırlama alanlarından kapı olmalıdır.**

Soğuk Depolar – Yüksek riskli gıdaların muhafaza edildiği, 5°C ve altındaki depolardır. Yönetmeliklerin çoğunda gıdanın iç sıcaklığının 7°C ve altında olması istenir. Soğutma mikrobiyal üremeyi yavaşlatır.

Donmuş Muhafaza Alanları – Donmuş gıdalar (-18°C) veya altında depolanır. Dondurmanın amacı mikroorganizmaları öldürmek değil, mikrobiyal aktiviteyi en aza indirmektir.

Kuru Depolar – Kuru gıdalar ve konservelerin bulunduğu alanlardır. Bu gıdaların kalitesini koruyabilmesi için depolar uygun sıcaklık ve nemde tutulmalıdır. Kuru depolar temiz olmalı, iyi havalandırılmalı ve iyi aydınlatılmalıdır.

Kontrollü Atmosfer (Gaz Altında Depolama)- Meyve, sebze, yağlı tohum, hububat gibi gıdaların depolanması sırasında solunumları devam eder. Solunumun devam etmesi de kalite kayıplarına neden olur. Bilindiği gibi solunum sırasında O_2 alınıp, CO_2 verilir. Bu gazların depodaki konsantrasyonlarının ayarlanması ‘kontrollü atmosfer’ olarak adlandırılır. Kontrollü atmosfer solunumu yavaşlatır. Özellikle elma gibi meyveler kontrollü atmosferde ve düşük sıcaklıkta çok az bir kalite kaybı ile uzun süre depolanır. Deponun gaz bileşimi meyvenin olgunlaşmasını yavaşlatarak mikrobiyal üremeyi geciktirir. Olgun meyvede mikroorganizmalar daha kolay bozulmaya neden olur. Farklı tip meyve ve sebzeler için optimum gaz konsantrasyonları değişiktir. Düşük O_2 düzeyi, yağlı tohum ve hububatlarda böceklerin kontrolünü sağlar. Solunum hızını yavaşlatır, ürün daha az sıcaklık açığa çıkarır, depolamada kızışma tehlikesi azalır.

Yüksek CO_2 ve düşük O_2 konsantrasyonları çalışanlar için tehlikelidir. Bu nedenle devamlı ürünün girdiği veya çıkarıldığı depolarda kontrollü atmosfer uygulanması pratik değildir.

Ambalaj Depoları- Ambalaj malzemeleri kendi özel depolarında muhafaza edilmelidir. Bu depolarda başka herhangi bir malzeme bulunmamalıdır.

Kimyasal Depoları – Temizlik malzemeleri ve kimyasalları kendi özel depolarında depolanır. Bu depolar gıdadan uzak, temiz ve kuru kilitli odalar veya kabinler olabilir. Fare zehiri, sinek ilacı gibi toksik kimyasallar mutlaka işletme dışında kilitli depolarda muhafaza edilmelidir. Kimyasalları kullanan kişi, kullanıldığı tarih, yer ve miktarı kaydetmelidir. Kimyasallar kendi özel kaplarında muhafaza edilmelidir. Boşaltmak gerekiyorsa, gıda ambalajı olmayan, sağlam bir kaba koyulmalı, ismi, içeriği ve tehlikeleri yazılarak etiketlenmelidir.

5.3 DEPOLAMA TEKNİKLERİ

Her tip depoda uygulanması gereken kendine özgü birkaç kural vardır. Gıdanın güvenli depolanabilmesi için, personel bu kuralları iyi bilmelidir.

5.3.1 Soğuk Depolar

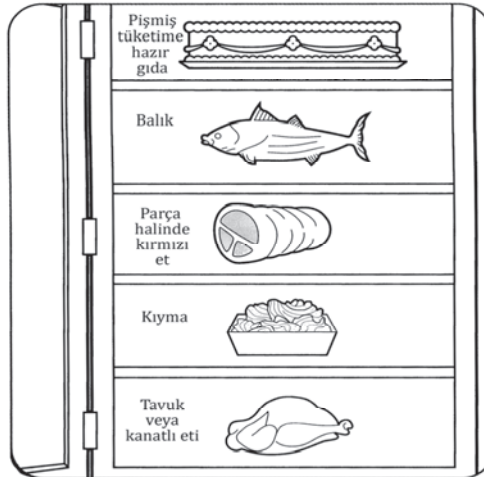
Genellikle gıda ne kadar soğukta depolanırsa raf ömrü o kadar uzar. Bununla beraber ideal depolama sıcaklıkları gıdaya bağlı olarak değişir. Meyve sebzeleri balık için ideal olan sıcaklıkta depolayacak olursak, dondurur, bozarız. Kırmızı et ve tavuk eti, taze meyve sebzelerin depolanma sıcaklığında depolanırsa, raf ömrü kısılır. Bu nedenle mümkünse kırmızı et ve tavuk eti özel bir depoda kendisi için ideal olan sıcaklıkta tutulmalıdır. Ayrı depolamak pratik değilse kırmızı et, kanatlı eti ,balık ve süt ürünleri ünitenin en soğuk kısmında kapıdan uzak bir alanda depolanmalıdır. **Çiğ kırmızı et, kanatlı ve balık pişmiş ve tüketime hazır gıdalardan ayrı depolanmalıdır.**

Soğuk depolarda çeşitli tip ekipmanlar kullanılır ve aşağıdaki kurallar uygulanır.

- **Gıdayı belli bir iç sıcaklıkta tutmak için buzdolabındaki hava sıcaklığı 1°C veya biraz altına ayarlanmalıdır.** Örneğin kanatlı etinin iç sıcaklığı 5°C olması için buzdolabındaki hava sıcaklığı 4°C olmalıdır. El termometreleri kullanılarak gıdanın en ılık yerinin sıcaklığı ölçülmelidir. Bazı ünitelerin buzdolabını açmadan dışarıdan okuma panelleri olmaktadır. Bunların doğruluğu da kontrol edilmelidir. Her vardiyada en az 1 defa ünitenin sıcaklığı kontrol edilmelidir.
- **Gıda sıcaklığı düzenli olarak izlenmelidir.** Depolanan gıdaların iç sıcaklıkları tesadüfi örnek alınarak kalibre edilmiş termometre ile ölçülmelidir.
- **Gıda ılık duruma getirilmeden sıcakken buzdolabına konmamalıdır.** Aksi halde yoğunlaşma nedeni ile alttaki gıdanın üzerine damlama olabilir, buzdolabının içi ısınır ve diğer gıdaların sıcaklığı tehlikeli bölgeye yükselir. Gıdanın sıcaklığı 2 saat içinde 60°C'den 20°C'ye ve 4 saat içinde 10°C'nin altına (tercihen 5°C'ye) düşürülmelidir.
- **Ünite aşırı yüklenmemelidir.** Çok fazla miktarda ürün depolamak, iyi hava akışını önler. Koyulacak gıdanın maksimum kaç derecede

olacağı, belli bir süre içinde kaç kg ve ne tip gıda koyulacağı belirlenerek üzerine çıkılmamalıdır.

- **Raflar açık olmalıdır.** Alüminyum folyo veya kağıtla kaplanan raflar ünite içinde soğuk havanın akışını sınırlandırır.
- **Soğutucunun kapısı mümkün olduğu kadar kapalı tutulmalıdır.** Kapının sık sık açılması sıcak havanın içeri girmesine yol açar. Bu durum gıda güvenliğini olumsuz etkiler, soğutucuyu yorar. İçine girilen tip (walk-in) soğutucuların sıcaklıklarını koruyabilmek için soğuk perdeler kullanılmalıdır.
- **İç aydınlatma yeterli olmalıdır** – Sıcaklığı düşük olan floresan sınıfı lambalar kullanılmalıdır.
- **Bütün gıdalar uygun şekilde ambalajlanmalıdır.** Gıdaların açık olması çapraz bulaşmaya neden olabilir.
- **Çapraz bulaşmayı önlemek için çiğ et ve balık, pişmiş ve tüketime hazır gıdalardan ayrı depolanmalıdır.**
- **Aynı depo kullanılıyorsa ve çiğ etler için ayrı bir ünite varsa çiğ etler bu üniteye, ayrı ünite yoksa, pişmiş ve tüketime hazır gıdalar çiğ et ve balıkların üzerinde depolanmalıdır.** Böylece çiğ ürünün suyunun tüketime hazır gıdanın üzerine damlayıp gıda zehirlenmesine neden olması önlenir. Etler ise balık en üstte, altında parça halinde kırmızı et, sonra kıyma, en altta tavuk olacak şekilde depolanmalıdır (Şekil 5.6).

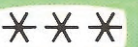
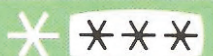


Şekil 5.6. Gıdalar buzdolabına çapraz bulaşmaya neden olmayacak şekilde yerleştirilmelidir

5.3.2 Donmuş Ürün Depoları

Dondurulmuş ürün depolarında uyulması gereken kurallar aşağıda sıralanmıştır.

- **Ünitenin ve gıdanın sıcaklığı düzenli olarak kontrol edilmelidir.** Asılı termometre veya dışarıdan görülen göstergenin doğruluğu kalibre edilmiş termometre ile kontrol edilmelidir.
- **Özel olarak farklı bir sıcaklık istenmediği sürece derin dondurucu sıcaklığı (-18°C) veya altında olmalıdır.** Gıdaların donmuş halde depolanma sürelerini belirlemek için yıldız sistemine dikkat edilmelidir (Şekil 5.7)

	-6°C'den fazla soğutmaz (1 hafta)
	-12°C'den fazla soğutmaz (1 ay)
	-18°C'den fazla soğutmaz (3 ay)
	-18°C ile -25°C arasındadır (3 ay veya daha uzun, gıdayı dondurmak amacı ile kullanılabilir)

Şekil 5.7. Donmuş gıda ünitelerindeki yıldız sistemi ve maksimum depolama süreleri

- **Donmuş olarak gelen gıdalar kontrol edilir edilmez en kısa sürede derin dondurucuya yerleştirilmelidir.** Gıdanın etiketinde içeriği, alım tarihi, son kullanma tarihi açık olarak yazılmalıdır.
- **Gıda derin dondurucuya yerleştirilirken gerekli önlemler alınmalıdır.** Ilık gıda konursa ünitenin sıcaklığını yükseltir ve içerideki gıdaların kısmen çözülmesine neden olabilir. Arta kalan gıdayı dondurmak yerine gıdaları küçük porsiyonlar halinde hazırlamak ve bir defada tüketmek prensibi benimsenmelidir. Gıdalar iyi hava akışı olacak şekilde depolanmalıdır. Derin dondurucunun aşırı yüklenmesi, aranan gıdanın bulunmasını, stok rotasyonunu ve çalışmayı zorlaştırır.
- **Dondurucu üniteler düzenli olarak çözölmelidir.** Dondurucu buzlanma olmadığında çok daha etkin çalışır. Depo çözöleceği zaman gıdalar diğer bir depoya taşınmalı veya derhal kullanılmalıdır.

- **Çözülen gıda asla tekrar dondurulmamalıdır.** Tekrar dondurma gıdanın kalitesine zarar verir. Gıda çözülme sırasında sulanır ve mikroorganizmalar daha iyi ürer.
- **Dondurulan gıdalara ilk giren ilk çıkar (FİFO) prensibi uygulanmalıdır.** Son kullanma tarihlerinin geçmemesine dikkat edilmelidir.
- **Gıdalar orijinal ambalajlarında depolanmalıdır.** Ambalajından ayrılan gıda nem geçirmez bir materyal ile sarılmalı veya temiz sanitize edilmiş bir kaba koyulmalıdır. Bütün paketlerde içeriğini gösteren etiketler olmalıdır. Potansiyel olarak tehlikeli gıdaların etiketinde 'en uygun tüketim aralığı ve atılacağı' tarihler yazmalıdır.
- **Ünite mümkün olduğu kadar sık açılmamalıdır.** Sıcaklığı muhafaza etmek için soğuk perde kullanılmalıdır.

5.3.3 Perakendecilerdeki Donmuş Ürün Depoları

- Sadece güvenilir tedarikçilerden alım yapılmalıdır.
- -15°C'nin üzerinde gelen ürünler, çözülme belirtisi gösterenler veya çözülüp tekrar donduğu anlaşılanlar ret edilmelidir. Örneğin çözülüp donan bezelye paketlerinde daneler sıkıca birbirine yapışır.
- Alım, depoya yerleştirme ve yükleme sırasında donmuş gıdanın oda sıcaklığında 15 dakikadan fazla kalmasına izin verilmemelidir.
- Bu ekipmanlar gıdayı donmuş halde muhafaza eder, dondurmak amacı ile kullanılmamalıdır.
- Üniteye belirtilen çizginin üzerine çıkmayacak şekilde ürün doldurulmalıdır.
- En az günde 1 defa tercihan daha sık sıcaklık kontrolleri yapılmalıdır. Her üniteye kolayca okunabilir termometreler olmalı ve bunların doğruluğu elektronik prob termometre ile izlenmelidir.
- Sıcaklığının değişmemesi için üst üste binen perde veya hava üfleyicilerin yerleştirildiği depolarda da kapılar mümkün olduğu kadar az açılmalıdır.

- Stok kontrolu ve stok rotasyonu için uygun sistem kurulmalıdır. Rotasyonu yapabilmek için alım sırasında gıdanın kodlanması önerilir.
- Gıda ambalajının zarar görmesi ürün kaybına, bulaşmaya ve ürünün su kaybetmesine, donma yanığına neden olabilir. Bu nedenle ambalaj bozulmamalıdır. Ortamda sıcaklık sabit olmalıdır.

5.3.4 Kuru Depo

Kuru gıdalar doğru koşullarda depolanıyorsa, güvenliğini ve kalitesini korur. Bu depolardaki en büyük problem nem ve sıcaklıktır. Depo sıcaklığı 10-21°C, nisbi nemi %50-60 arasında olmalıdır. Eğer problem yüksek nem ise, nem çekici kullanılması düşünülmelidir. Kuru depolarda aşağıdaki kurallara uyulmalıdır ;

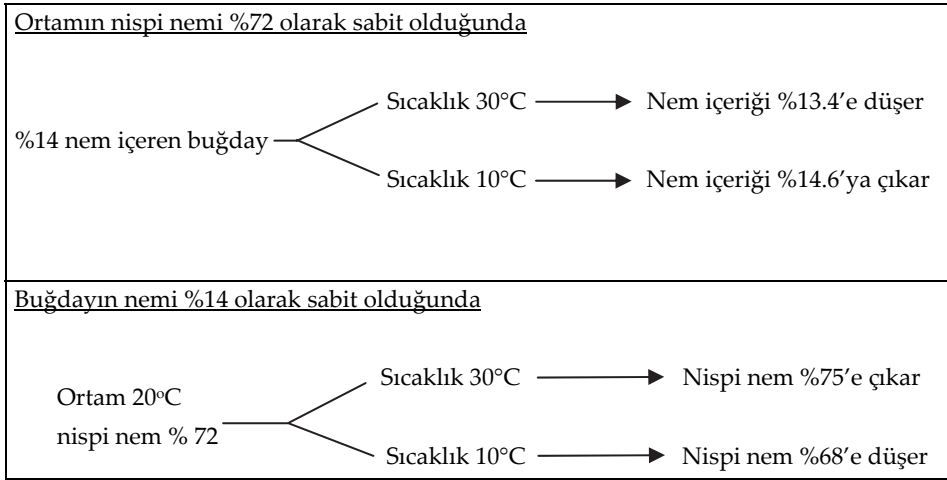
- **Sıcaklık ve nem düzenli olarak izlenmelidir.** Sıcaklığı kaydetmek için asılı termometreler, nisbi nemi ölçmek için hidrometre kullanılmaktadır. Ünitelerde her iki ekipman da kombine şekilde bulunmalıdır.
- **Kuru gıdalar raflarda depolanıyorsa tabandan ve duvardan en az 15 cm, paletlerde ve çuvallarda ise duvardan en az 1 m tercihan 2 m uzakta depolanmalıdır.** Depoya direk güneş ışığı gelmemelidir.
- **Gıda mümkünse orijinal ambalajında depolanmalıdır.** Eğer paketin açılması gerekiyorsa, paket içeriği tam olarak kapanan etiketlenmiş bidon veya kaplara boşaltılmalıdır. Böylece gıdanın böcek, kemirici ve mikroorganizma ile bulaşması önlenir.
- **Depo temiz ve kuru olmalıdır.** Saçılanlar derhal temizlenmelidir.
- **Depo iyi havalanmalıdır.** Böylece sıcaklık ve nemin bütün depolama alanında muhafaza edilmesi ve sabit kalması sağlanır.

Nem ve Sıcaklığın Etkisi

Gıdaları depolarken amaç kalitelerini korumaktır. Güneş, yağmur, sıcaklık ve nem gibi iklim koşulları gıdaları doğrudan veya dolaylı olarak etkileyebilir. Nispi nem ve sıcaklığın yükselmesi depodaki zararlı ve küf faaliyetini de arttırır.

Saf yağlar hariç bütün gıdalar bir miktar su içerir. Süt tozu ve bisküvi gibi bazı kuru gıdalarda %2, kuru meyvelerde %25 civarında nem vardır. Mevsimsel değişiklikler depolardaki hububatın nem almasına veya kaybetmesine neden olur. Küfler %65 nispi nemin altında üreyemez. Böcek ve ürün bitleri %60-80 nisbi nemde çok aktif olmakla beraber bazı türler kuru koşullarda da üreyebilir. Üreme sıcaklıkları ise 10-45°C arasındadır. Depo sıcaklığının 25-35°C olduğu sıcak bölgelerde nem miktarı azaltılarak biyolojik aktivite kontrol altına alınmalıdır. Nispi nem-su aktivitesi ilişkisi ve mikroorganizmaların ürettiği sıcaklık ve su aktivitesi değerleri ve sıcaklığın kimyasal reaksiyonlara etkisi **Cilt 1**'de bulunduğundan burada yer verilmemiştir.

Hidroskobik gıdaların nemi absorbe etmesi istenmeyen fiziksel değişikliklere neden olur. Nispi nem %86'nın üzerine çıktığı zaman şeker atmosferdeki nemi absorbe eder. Her bir şeker partikülü etrafında doymuş şeker solusyonu filmi oluşur. Nispi nem % 86'nın altına düşerse, doymuş solusyon su kaybeder, her partikülün yüzeyinde çok küçük kristaller oluşur. Bu oluşum partikülleri bir arada tutar ve şeker katı bir kütle halini alır. Tuz için de benzer olaylar geçerlidir. Ancak doymuş çözelti daha düşük nispi nemde, %75 civarında oluşur. Doymuş tuz solusyonu aşırı korozyon olup, temas etmesi halinde depo tabanı ve duvarlarına zarar verir. Katılaşma, atmosferden nem alan süt tozunda da görülür. Artan nem, süt tozundaki laktozun kristalize olmasına ve bu kristallerin birleşerek çok sert bir kütle oluşturmaya yol açar. Kristalizasyon suyun serbest kalmasına ve süt tozunun su aktivitesinin yükselmesine neden olur. Kuru meyveler nem absorbe edince de şeker kristalizasyonu olur ancak katı yapı oluşmaz. Belirli bir sıcaklıkta ortamın nispi nemi ile gıdanın nem içeriği birinin nem alması ve diğerinin nem vermesi ile dengeye gelir. Ancak depolama sıcaklığının değişmesi de gıdanın nem miktarını değiştirir. Örneğin hububatların depolama sıcaklığındaki her 10°C'lik artış, ortamın nisbi nem miktarını %3 arttırır. **Dolayısı ile gıdanın güvenli olarak depolandığı nem miktarı tek başına değil, sıcaklık ile beraber verilir (Şekil 5.8)** 25-30°C'de depolanan hububatın nem içeriği 20°C'nin altında depolanan dan %1 civarında düşük olmalıdır. Gıdaların 27°C'de güvenli olarak depolanacakları nem içerikleri **EK 5.3**'de verilmiştir.



Şekil 5.8 Buğdayın depolama sıcaklığının nem miktarı ve deponun nispi nemine etkisi (Walker ve Farrell, 2003).

5.3.5 Ambalaj Depoları

Gıda sadece satışı kolaylaştırmak için paketlenmez. Ambalaj ;

- Kimyasal, fiziksel ve mikrobiyal bulaşmayı önler
- Kalite ve besin değerini korur
- Raf ömrünü uzatır
- Su buharı ve gaz geçişini kontrol eder

Ambalaj malzemeleri ekonomik, toksik olmayan ve kolay açılabilir tip olmalıdır. Paket üzerindeki kimyasallar gıdaya geçmemelidir. Gıda kanunlarında ambalaj malzemeleri konusunda ayrıntılı yönetmelikler vardır. Yalnız izin verilen kimyasal içerikteki materyallerden ambalaj yapılır.

Gıda muhafazasında son derece önemli olan ambalaj malzemelerinin depolanması da büyük titizlik gerektirir.

- Paketleme ve ambalaj malzemeleri bulaşma riskinin olmadığı, diğer gıda ve malzemelerden ayrı temiz alanlarda depolanmalıdır.

5.4 BELLİ GIDALARIN DEPOLANMASI

Yukarıda gıdaların birçoğu için geçerli olan genel depolama ilkeleri üzerinde duruldu. Ancak belli gıdaların depolanmasında bazı özel koşullara da dikkat etmek gerekir.

5.4.1 Hammaddeler

Hayvansal orijinli hammaddelerin çoğu, kabuklu su ürünleri sebzeler ve bazı meyveler patojen mikroorganizmalar ile bulaşmış olabilir. Bu nedenle hammaddeler potansiyel olarak tehlikeli kabul edilmelidir. Bunların düşük riskli gıdalar olarak düşünülmesi, gıda işleyicinin hatalı davranmasına neden olabilir. Gıda zehirlenmeleri genellikle yetersiz pişirme, işleme, temizleme veya yüksek riskli gıdalara çapraz bulaşma nedeni ile görülmektedir. Gıda işletmeleri bütün hammaddeleri doğru şekilde muhafaza edecek yeterli ve uygun depolama imkanlarına sahip olmalıdır. **Hammaddenin kalitesi ve mikrobiyolojik yükü son ürünün kalitesine önemli derecede etki eder. Ayrıca uygun olmayan hammaddelerin alınması depolama alanlarında böcek, kemirici ve küf problemlerinin görülmesine ve *Salmonella* *Listeria* gibi patojenlerin bulunmasına neden olabilir.** GMP uygulayan işletmeler, alımlarını belirlediği spesifikasyonlara göre yapar ve kontrol sisteminin kayıtlarını tutar. Alımlardaki kontrol sıklığı ürünün tipine ve aynı tedarikçiden daha önce alınan ürünlerin uygunluğuna bakılarak değerlendirilir. Hammadde alımında yapılan kontroller arasında ambalajın sağlamlığı (ıslanmamış, delinmemiş vb) ve temizliği, miktar, sıcaklık, tarih ve kalite parametreleri yer almalıdır (Şekil 5.9). Hasar görmüş veya rengi bozulmuş ambalajlardan şüphe edilmelidir. Bu mal, eğitimli personel tarafından kontrol edilmeden teslim alınmamalıdır. Sızıntı olan karton ambalajlar, paslı tenekeler, zararlı kalıntısı olanlar ve eski stoklar ret edilmelidir. Ret etme nedeni açıkça kaydedilmelidir.

Bozulabilir gıdalar hızla kontrol edilmeli ve gecikme olmadan soğuk depo, dondurucu veya buzdolabına koyulmalıdır. Araçlar mümkünse dışarıda hava koşullarından etkilenmeyecek kapatılmış bir bölümde boşaltılmalıdır. Bulaşma riskinden kaçınmak için çiğ gıdalar yüksek riskli gıdalardan tamamen ayrılmalıdır. Ayrıca gıda dışı ürünlerin ve sarımsak gibi kokusu kuvvetli gıdaların koku problemine neden olabileceği ve bu nedenle ayrı depolanması gerektiği

unutulmamalıdır. Doğru bir ürün rotasyonu yapabilmek için boşaltılan partiye alım tarihi yazılmalı, açık olarak etiketlenmelidir.



Şekil 5.9. Nem almış ve delinmiş ambalajlar ret edilmelidir

5.4.2 Çiğ Et, Kanatlı ve Balık Etleri

Etler (-1) ile (+1)°C arasında ve %90 nisbi nemde depolanmalıdır. %95'in üzerindeki nisbi nem mikrobiyal üremeyi hızlandırır. Nemin %85'in altında olması ise buharlaşma ve ette ağırlık kaybına yol açar. Kapının açılması ile veya izole edilmiş duvarlardan gelen sıcak havayı uzaklaştırmak için 0.3 m/sn civarında düşük bir hava akımı olmalıdır. Depoya alınan etler soğutulmuş olmalıdır. Et depo duvarı ile temas etmemelidir.

Depolama doğru sıcaklık ve nisbi nemde yapılıyorsa, etin raf ömrünü başlangıçtaki mikrobiyal yük belirler. Bu konu **Cilt 1 'Temel Gıda Hijyeni'** kitabımızda ayrıntılı olarak yer almıştır. Gramdaki toplam canlı sayısı 100'den az olan bir etin raf ömrü, 1 milyon mikroorganizma içeren etin en az 2 katıdır. Bu sonuç kesimhane hijyeninin önemini ortaya koymaktadır. Dağıtım sırasında da mikrobiyal bulaşma ve üremeden kaçınmak önemlidir. Sığır etleri genellikle domuz, kuzu, kanatlı ve balık etlerinden daha uzun raf ömrüne, sakatat ve işlenmiş çiğ etler ise en kısa raf ömrüne sahiptir.

- Etler alınır alınmaz derhal kendi özel ünitesinde veya buzdolabının en soğuk kısmında depolanır. Taze et, iç sıcaklığı 5°C veya altında olacak şekilde depolanmalıdır. Donmuş et ise, donmuş halde kalacağı sıcaklıkta muhafaza edilmelidir.

- Kesilen et parçaları, özellikle kıyma hava almayacak şekilde sarılmalıdır. Et hava ile temas ederse, kahverengine döner. Donmuş et, hava ve nem geçirmez materyal ile sarılmalı veya donma yanığını önleyecek kaplara yerleştirilmelidir.
- Ana parçalar veya çeyrek karkas çengel veya askılara asılabilir. Çapraz bulaşmayı önlemek için et altında hiçbir şey depolanmamalıdır.
- Bozulma belirtisi gösteren et atılmalıdır.
- Parazit taşıdığından şüphe edilen bazı çiğ ve yarı pişmiş balıklar, balık işleyicileri tarafından dondurulmalıdır. Bilindiği gibi dondurma parazitleri etkisiz hale getirir. Etkisiz hale getirme sıcaklık ve süreleri aşağıdadır (FDA ve PHS, 2009)
 - o (-20)°C veya altında 7 gün (168 saat)
 - o (-35)°C veya altında 15 saat
 - o (-35)°C veya altında katılaşmaya kadar dondurduktan sonra (-20)°C’de en az 24 saat

Bu koşullar 15 cm’den daha kalın balıklar için uygun olmayabilir.

5.4.3 Yumurtalar

Yumurtalar, yumurtlamadan sonra hemen temiz ve kuru bir depoya alınmalıdır. Depo 20°C’nin altında sabit bir sıcaklıkta ideal olarak 10-15°C’de olmalıdır. Yoğunlaşmaya neden olacağından sıcaklık dalgalanmalarından kaçınılmalıdır. Yumurtalar güneş ışığı altında veya soğutucu motoru yanında ısı kaynağına yakın depolanmamalıdır. Tüketici de yumurtayı aldıktan sonra buzdolabında 8°C’nin altında muhafaza etmelidir. Yumurtlamadan sonra 3 hafta içinde tüketilmelidir. Depoda stok rotasyonu çok önemlidir. Kırık ve kirli yumurtalar satılmamalı, yumurtalar yıkanarak temizlenmemeli gerekiyorsa kirler kuru fırça ile uzaklaştırılmalıdır. Yumurta yıkandığında mikroorganizmalar kabuk üzerindeki gözeneklerden içeri geçer ve çabuk bozulur. Çiğ yumurtaya dokunduktan sonra eller mutlaka yıkanmalıdır.

- Sıvı yumurtalar orijinal kabında 5°C veya altında muhafaza edilmeli, dondurulmamalıdır.
- Kurutulmuş yumurta ürünleri serin, kuru, ışık almayacak şekilde depolanmalıdır. En ideali buzdolabında depolamaktır. Sulandırıldıktan sonra 5°C’nin altında buzdolabında depolanmalıdır.

5.4.4 Etli, Sosisli Çörek, Börek ve Benzeri Unlu Mamüller

Etli, sosisli börekler güvenilir kaynaklardan alınmalı ve buzdolabında 7°C civarında muhafaza edilmeli ve dolapta iyi bir hava sirkülasyonu olmalıdır. Bunlar 90°C'nin üzerindeki sıcaklıklarda pişirilmiş ürünler olduğundan çok az canlı mikroorganizma içerir. Normal buzdolabı sıcaklığının üzerinde tutulduğunda bile çabuk bozulmaz. Ancak raf ömürleri kısadır, üretim sırasına göre üretildikleri gün veya ertesi gün satılmalıdır. Pişirildikten sonra herhangi bir krema, sos vb. eklenen ürünler ise 5°C'nin altında depolanmalıdır.

Bu ürünler tekrar pişirilmeyeceği için asla çiğ et ve sebzelerle birlikte depolanmamalıdır. Peynir gibi kokusu kuvvetli olan gıdalar koku bozulmasına veya küflenmeye neden olabilir. Fiyat etiketleri çöreklerin veya diğer gıdaların içine konmamalıdır. Paylar, börek ve poğaçalar sıcak olarak satılıyorsa, tam olarak pişirildikten sonra 63°C'nin üzerinde muhafaza edilmelidir. Diğer bir seçenek ise ürünlerin soğuk satılması ve tüketileceği zaman mikrodalgada ısıtılmasıdır. Hiçbir zaman 1 defadan çok ısıtılmamalıdır.

Bisküvi, kurabiye ve unlu mamuller depolanırken ürünün bileşimi (su aktivitesi, yağ içeriği gibi) ve paketleme şekli dikkate alınarak bir değerlendirme yapılmalı ve temel hijyen prensipleri uygulanmalıdır.

5.4.5 Meyve ve Sebzeler

Taze meyve ve sebzelerin kalitesi ve raf ömrü nasıl işlendikleri, taşındıkları ve depolandıklarına bağlıdır. Maksimum raf ömrü için depolama solunum hızını yavaşlatacak ve buharlaşma ile su kaybını önleyecek şekilde yapılmalıdır. Her meyve ve sebze için optimum depolama koşulları farklı olmakla beraber, genellikle buzdolabında 0-2°C'de ve %90 nisbi nemde depolanırlar. Muz, ananas gibi tropikal meyveler soğuktan zarar görür, 10-13°C civarında depolanır. Yemek sektöründe ayrı soğutucular olmadığından genellikle bütün meyve ve sebzeler aynı dolapta depolanır ve kısa bir sürede problem görülmez. Bakteri ve küf üremesine neden olacak ılık, nemli ortamlar ve yoğunlaşmadan kaçınılmalıdır. Fazla havalandırma ve düşük nem de su kaybına neden olacağından istenmez. Meyveler düzenli olarak kontrol edilmeli küflü olanlar ayrılmalıdır. Aksi halde küfler sağlam meyvelere

de bulaşır. Yoğunlaşmanın etkilerinden kaçınmak için paketlenme gerekebilir.

- Avokado, muz, armut ve domates en iyi oda sıcaklığında olgunlaşır
- Narenciye, bal kabağı, patlıcan ve patates, soğan, şalgam gibi bitkiler serin, kuru depolarda depolanmalıdır. 16-21°C ideal sıcaklık aralığıdır. Bulunduğu kaplarda havalandırma iyi olmalıdır.
- Soğanlar ayrı yerde depolanmalı, böylece kokusunu diğer gıdaların absorbe etmesi önlenmelidir.

5.4.6 Dondurma

Dondurma üretim sırasında oda sıcaklığında tutulursa, bakterilerin üremesi için ideal bir ortam oluşur. Dondurma temiz, tercihan kendine özel bir dondurucuda depolanmalıdır. Dondurma asla çiğ ürünlerle birlikte depolanmamalıdır. Ürün daima donmuş halde kalmalı, çözülürse atılmalıdır. Açılmış kutu bitmeden yeni kutu açılmamalı, açık kutu üzerine hiç bir şey koyulmamalıdır. Normal olarak kapakları kapalı tutulmalıdır. Dondurmanın yenebilecek tekstüre gelebilmesi için, kullanılmadan önce (-12)°C'de 1 hafta tutulabileceği belirtilmektedir. Servis için temiz kaşıklar kullanılmalı, bunlar her kullanımdan sonra akan su altında yıkanmalı ve kağıt havlu ile kurulanmalıdır. Servisten sonra ise kaşıklar bulaşıkhaneye gitmelidir.

5.4.7 Süt ve Krema

Çiğ süt hastalıkların başlıca kaynağı olabilir. Günümüzde bile çiğ veya yeterli ısısal işlem görmemiş sütler problem yaratmaya devam etmektedir. Süt ve krema 5°C'nin altında depolanmalıdır. Çiğ veya pastörize süt alınır alınmaz derhal buzdolabına veya soğuk depoya koyulmalıdır. Sütler çiğ etlerin altında depolanmamalıdır.

- Pişirilecek olan süt ve ürünleri oda sıcaklığında 2 saatten fazla kalmamalıdır, hızla ekşir.
- Tehlikeli sıcaklık bölgesinde 4 saatten fazla kalan sütlü ürünler atılmalıdır. Oda sıcaklığında bırakılmış ürün tekrar buzdolabına kaldırılmamalıdır.
- Son kullanım tarihi geçen ürünler atılmalıdır.

- UHT sütler oda sıcaklığında depolanabilir. Ancak ambalaj açıldıktan sonra buzdolabında 5°C veya altında muhafaza edilmelidir.

5.4.8 Un - Hububat ve Diğer Kuru Gıdalar

Un ve hububatlar yemek fabrikalarında tercihan tekerlekli, kapakları tam olarak kapanan, paslanmaz çelik kaplarda depolanmalıdır. Büyük un stokları orijinal torbalarında olabilir. Ancak depoda direk tabana konmamalıdır. Yoğunlaşma unda küf üremesine neden olabileceğinden önlenmelidir. Un depolama kapları düzenli olarak temizlenmeli ve kontrol edilmelidir. Böcek ve kemirici açısından en az haftada 1 kontrol gereklidir. Depoda eğitimli kişiler tarafından yerleştirilmiş kemirici izleme istasyonları bulunmalıdır.

- Un, hububat, bakliyat, makarna ve krakerler hava geçirmez kaplara koyulmaz ise odanın nemini alır ve hızla bayatlar. Nem miktarı fazla olduğunda ise küflenir.
- Kuru gıda orijinal ambalajından boşaltılarak depolanıyor ise boşaltıldığı kap açıkça etiketlenmelidir. Tuz ve şeker veya un ve kabartma tozu karışımları gibi birçok gıda birbirine benzer, ayırt etmek zordur.
- Kuru gıda kullanılmadan önce ambalajında böcek ve kemirici hasarı olup olmadığı kontrol edilmelidir.
- Yeni parti mal depoya alınmadan önce depolama ünitesi temizlenmeli, dezenfekte edilmeli ve kuru olmalıdır.
- Tuz ve şeker doğru koşullarda depolanırsa, bunların raf ömrü sınırlaması yoktur.

5.4.9 Konserve Gıdalar

Konserveler diğer kuru gıdalar gibi 10-21°C arasında depolanır. Konserveler düzenli olarak kontrol edilmeli, şişme ve sızıntı olanlar ret edilmelidir. Şişmiş, hasar görmüş, paslanmış, delinmiş konserveler ayrılır ve kullanılmaz, stok rotasyonuna dikkat edilirse, konserve gıdalar ile ilgili problem yaşanmaz.

Yüksek depolama sıcaklıkları raf ömrünü kısaltabilir. Asit konservelerin raf ömrü asit olmayanlar kadar uzun olmayabilir. Gıdalardaki asit, teneke kutularda özellikle kapama yerlerindeki kalay veya demir ile reaksiyona girer ve hidrojen gazı üretilip şişmeye neden olabilir. Kutu şişmese bile, yüksek miktarda metal içeren gıda tüketime uygun değildir. Ancak yeni teknikler ile yapılan laklar, bu ürünlerin raf ömrünü uzatmaktadır.

- Pastörize edilerek hazırlanan bazı et konservelerini buzdolabında depolamak gerekir, bu durum etikette açıkça belirtilmelidir.
- Yüksek nemde depolama kutuların paslanmasına neden olur.
- Kutular açılmadan önce temiz bir bez ile silinmeli, üzerindeki kirlerin içine düşmesi önlenmelidir.
- Konserve gıda açılır açılmaz kullanılmıyorsa, içeriği uygun bir kaba boşaltılmalıdır.
- Gıdanın rengi değişmiş ya da beklenmedik bir kokusu veya tekstürü varsa tüketilmemelidir.
- Kutunun içi kontrol edilmeli, pas veya renk açılması var ise, gıda kullanılmamalıdır.

Boş konserve veya gıda kaplarına asla kimyasallar koyulmamalıdır. Boş kimyasal kaplarına da asla gıda koyulmamalıdır.

5.4.10 Donmuş Gıdaların Çözülmesi

Donmuş gıdaların çoğu donmuş halde doğrudan pişirilir. Ancak büyük parça halindeki etlerin pişirilmeden önce tamamen çözülmesi gerekir. Gıda tam olarak çözülmez ortasında buz parçası kalırsa, pişirme sırasındaki sıcaklık önce buzu eritir, gıdanın iç sıcaklığı patojenleri öldürecek düzeye yükselmez. Yetersiz çözme tam pişmemeye ve gıda zehirlenmelerine neden olur. Gıda oda sıcaklığında (25-30°C) çözülürse, ılık hale gelen gıda yüzeyinde bakteriler çoğalır. Merkez ise hala donuktur. Etin küçük bir buzdolabında çözülmesi de çok tehlikeli olabilir. Örneğin 10 kg'lık bir hindi eti buzdolabında birkaç günde çözülür. Patojen bakterileri içeren çözünme suyunun diğer gıdaları

bulaştırma tehlikesi vardır. Çözülme süresine çözme sıcaklığı büyük etki yapar. Örneğin 1.1.kg'lık kanatlı eti;

20°C'de 8 saatte

15°C'de 11 saatte

10°C'de 13 saatte

5°C'de 40 saatte

1°C'de 70 saatte çözölmektedir. Kanatlı eti polietilen torbada ise çözme süresi daha da uzar. Bu gibi etlerin 10-15°C'de diğer gıdalardan ayrı çözme kabininde veya akan soğuk su altında çözölməsi önerilir.

5.4.11 Depolama Raf Ömrü İlişkisi

Her gıdanın son kullanma tarihine dikkat edilmeli, raf ömrü dolanlar atılmalıdır. Vakum paketlenmiş ve modifiye atmosferde paketlenmiş gıdalar dahil, tüketime hazır olan, potansiyel olarak tehlikeli bütün gıdalar buzdolabında en çok (5°C'de) muhafaza edilmelidir. Vakum paketlenmiş balıklar ise E tipi *Clostridium botulinum* üremesini önlemek için daima 3°C'nin altında muhafaza edilmelidir. Tüketime hazır gıdaların ambalajı şişmiş, yırtılmış, sızıntı yapmış ise gıda kullanılmamalı, atılmalıdır. Açıldıktan veya hazırlandıktan sonra 7 gün içinde tüketilmeyen gıdalar atılmalıdır. Güvenilir gıda depolama sıcaklıkları ve süreleri **EK 5.4a'**da verilmiştir.

Yüksek riskli gıdaların depolanması veya nakliyesi sırasında sıcaklık 10°C'nin üzerine çıkarsa gıda atılmalıdır. 5°C'nin üzerine çıkan gıdalar 12 saat içinde tüketilmelidir. Dondurulmuş tüketime hazır yüksek riskli gıdalar ise, çözöldükten sonra 24 saat içinde tüketilmeli, aksi halde atılmalıdır. Bu konuda değişik gıdalar için özel bilgiler **EK 5.4b'**de verilmiştir.

Gıdalar pencere veya vitrin yanına direk güneş ışığı alacak şekilde yerleştirilmemelidir. Aksi halde kabin içinde bakteri üremesi için uygun bir ortam oluşur. Aynı durum uygun hava akımı olmayan soğutucu ünitenin güneş altında tutulması halinde de görölebilir. Ürünlerin marketlerde veya satış yerlerinde muhafaza edildiği soğuk kabinlerde soğuk hava girişi kapanmamalı, ürünler önceden soğutulmuş olmalı ve dolap içinde bulunan maksimum seviye çizgisini geçmeyecek şekilde yerleştirilmelidir. Aydınlatma sisteminden gelen sıcaklığın özellikle üst

raflardaki gıdaya etkisi büyük olur. Hava sıcaklığı arka tarafta 1.5°C iken ön tarafta 6.5°C civarındadır. Böyle bir üniteye depolanan örneğin yoğurtların sıcaklığı 7-11°C arasında değişmektedir. Bu kabinler ısı kaynaklarından, fazla miktarda aydınlatmadan ve direk güneş ışığından uzakta olmalıdır.

5.5 SICAKLIĞIN İZLENMESİ

Gıda güvenliğinin sağlanmasında sıcaklık ve süre kritik rol oynar. Bu nedenle gıdaların alımından tüketilmesine kadar olan sürede depolandıkları sıcaklıklar ve süreler izlenmelidir. Kabin sıcaklıkları ürün sıcaklığını nadiren doğru olarak gösterir. Buzdolabı sıcaklıkları doğru dijital veya infrared termometreler kullanılarak kontrol edilmelidir. Termometre kalibrasyonu **EK 5.5**'de yer alan 'termometre kullanım rehberi' içinde açıklanmıştır. Termokapılar hızlı sonuç verir ve paketlerin arasındaki sıcaklığı ölçmek mümkün olur. Bir işletmede çok sayıda deponun veya ekipmanın sıcaklığını izlemeye ihtiyaç duyulur. Bu nedenle sıcaklığı gösteren, otomatik olarak kaydeden ve kabul edilmeyen sıcaklıklarda alarm veren sistemler kullanılmalıdır. Gıdanın sıcaklığının uygunluğu 3 aşamalı yaklaşımla izlenir;

- Ortamın hava sıcaklığı günlük olarak izlenmeli ve kaydedilmelidir
- Kayıtlar yeterli görülmez ise, paketler arasında sıcaklık ölçümü yapılmalıdır
- Şüphe ediliyorsa, gıdanın iç sıcaklığı ölçülmelidir

Depolama ortamının sıcaklığı ile ürün sıcaklığı arasında korelasyon vardır. Bu ilişki basit bir çalışma ile görülebilir. Buzdolabındaki gıdanın sıcaklığı, en az 24 saat depolandıktan sonra prob termometre 5 dakika tutularak ölçülmelidir. Daha sonra ünitenin hava sıcaklığı belirlenmelidir. Çok raflı soğuk ünitelerin farklı kısımlarında ölçülen sıcaklıklar arasında en çok 2°C fark olabilir. Sabah, gün ortasında ve gün sonunda sıcaklıklar ölçülerek kaydedilmelidir.

İşletmelerde birçok tip termometre kullanılır. Hepsinin kullanım amacı farklıdır. Bu termometrelerin çalışma prensipleri de farklıdır. Çalışma prensibi uzunluk, hacim, elektrik direnci, elektro motor kuvvet, ısı yalıtımı şiddeti gibi özelliklerden birini esas alabilir. Bu esas alınan

özellik, sıcaklık ile ilişkilendirilerek ölçüm yapılır. Bu nedenle sıcaklık ölçerler(termometreler) farklı isimler alır ve hassasiyetleri de değişiktir. En yaygın kullanılanlar bimetalik uçlu termometre, termokapıl veya termistördür. İnfrared termometreler de giderek yaygınlaşmaktadır.

Sıvının Genişlemesine Dayanan Termometreler – Depodaki günlük hava sıcaklıklarının ölçümünde kullanılır. Termometre küçük çelik bir çubukta civa veya alkol kolonundan oluşur. Sıcaklık ile kolonun uzunluğu değişir. Civa veya alkol cam içinde de olabilir. Kırılma durumunda civa bulaşması söz konusu olacağından gıda işletmelerinde alkol içeren termometreler kullanılır.

Bimetalik Termometreler ve Termograflar – 0.25 m uzunluğundaki metal prob kısmı ile merkez sıcaklıklarının ölçümü için kullanılır. (-18) ile 104°C arasında ölçüm yapabilir. Hassaslığı $\pm 1^\circ\text{C}$ arasındadır, sağlamdır, ama hassaslığı azdır ve sıcaklık değişikliklerinde yavaş sonuç verir. Termografta bimetalik çubuk kollar bir kaleme bağlıdır. Kalem motor ile hareket ederek dairesel kağıt üzerinde grafik çizer. Depoya yerleştirildiği zaman günlük, haftalık, aylık kayıtlar alınabilir. Termograflar sık sık güvenilir bir termometre ile kontrol edilmelidir. Termograflar termometrenin yanında hidrometre de içeriyorsa, sıcaklık ve nispi nem kayıtlarını ayırt etmek için farklı renklerde mürekkepler kullanılır.

Termokapıl ve Termistörler- Farklı metalden 2 telin oluşturduğu elektrik devresidir. Bir metalin sıcaklığı yükseldiği zaman devrede çok küçük bir akım oluşur. Uygun bir elektronik metre bu akımı ölçer. Metal prob ile ölçtüğü sıcaklığı dijital olarak gösterir. Termistörlerde Şekil 5.10'da görüldüğü gibi çeşitli tip problemler kullanılabilir.

Data loggerlar – O anki sıcaklığı gösterdiği gibi, belli bir periyot içindeki minimum, maksimum sıcaklıkları ve sıcaklık değişimlerini hafızaya alarak belirler. Sıcaklık belirlenen değerin üzerine çıkınca alarm verebilir. Bunlar ile konserve sektöründe sterilizasyon sırasında kutu içindeki sıcaklığı bilgisayardan izlemek mümkündür.



Şekil 5.10. Daldırma, yüzey ve penetrasyon tipi termometre problemleri

Infrared Termometreler – Elektromanyetik dalga şeklindeki enerjiyi ölçer. Ürün hızla taranır ve dijital termometre ile problem olup olmadığı derhal belirlenir. Gıda veya ekipmanın yüzey sıcaklığını ölçer. Termometre ürüne mümkün olduğu kadar yaklaştırılır ancak ürün ile temas etmez, bu nedenle çapraz bulaşma riski yoktur. Kullanımı basittir ancak doğru ölçüm için personel eğitilmelidir. Infrared, cam, paslanmaz çelik veya alüminyum gibi parlak yüzeyler ya da folyo içinde paketlenmiş gıdaların sıcaklığını ölçmek için kullanılmaz. Ancak yüzey mat siyah boyalı ise ölçüm yapılabilir. Infrared termometreler pişirme, çözme, soğutma sırasında gıdaların merkez sıcaklıklarını ölçmek için de kullanılmaz. Sadece yüzey sıcaklıklarının ölçümünde kullanılır (Şekil 5.11)



Şekil 5.11 Infrared termometre

Sıcaklık –Süre İndikatörleri – Bu etiketler, ürün güvenli kabul edilen sıcaklık aralığı dışında belirli süre kaldığı zaman renk değiştirir.

5.6 SOĞUK ZİNCİR

Soğuk zincir, sıcaklık kontrolü demektir. Soğuk zincir hem gıda hem de ilaç sektörü için çok önemli olan bir GMP uygulamasıdır. Soğukta muhafaza edilmesi gereken belli gıdaların üretiminden tüketimine kadar olan bütün aşamalarda sıcaklık kontrolü yapılması, diğer bir deyişle soğuk zincirin kırılmaması istenir. Gıdanın özelliğine göre sıcaklık dereceleri değişir. Örneğin Türk gıda kodeksi 'çiğ süt ve ısıl işlem görmüş içme sütleri tebliği'(2000/6)'ya göre süt;

- Eğer sağımdan itibaren 2 saat içinde ulaştırılabilecekse soğutma yapılmayabilir.
- Günlük toplanacaksa $\leq 8^{\circ}\text{C}$ 'ye
- Günlük toplanmayacaksa $\leq 6^{\circ}\text{C}$ 'ye soğutulmalıdır.
- Süt sağımdan sonra 2 saat içinde işleme ve üretim tesisine ulaştırılamazsa, işleme veya üretim tesisine taşınırken sıcaklığın 10°C 'yi geçmemesi sağlanmalıdır.
- İçme sütü üretiminde kullanılacak olan çiğ sütler üretim tesisinde sütün kabulünden sonra 4 saat içinde işlenmeyecekse, 6°C 'yi geçmeyen bir sıcaklığa soğutulmalı ve ısıl işlem geçirinceye kadar bu sıcaklıkta tutulmalıdır.
- Pastörize sütler 6°C 'yi aşmayacak sıcaklıkta satış yerlerine taşınmalı ve tüketilinceye kadar bu sıcaklıkta tutulmalıdır.

Sağımdan
üretim
tesisine
gelinceye
kadar

Üretim
tesis

Nakliye
Satış
Tüketim

Yukarıda belirtilen soğuk zincirin herhangi bir yerde kırılması diğer bir deyişle verilen süre sıcaklık ilişkisinin dışına çıkılması, gıda güvenliğini geri dönüşümü olmayacak şekilde tehlikeye atar. Örneğin pastörizasyon öncesi çiğ sütün tehlikeli sıcaklık bölgesinde kalması

Staphylococcus aureus'un toksin üretmesine ve pastörize üründen gıda zehirlenmesine neden olabilir. Bakteri ısısal işlem ile ölür, ancak toksini pastörizasyon işleminden etkilenmez. Pastörizasyondan sonra nakliye satış veya tüketim aşamasında soğuk zincirin kırılması ise, canlı kalan *Bacillus cereus* sporlarının vejetatif şekle geçip üremesine ve toksin oluşturması sonucu zehirlenmeye neden olabilir. Bu nedenle çiftlikten tüketime kadar gıda zincirinin her aşamasında sütün tutulduğu sıcaklık ve sürelerin kontrolüne, kontrolü kanıtlamak için de kayıtlara ihtiyaç vardır.

Türk gıda kodeksi 'hızlı dondurulmuş ve dondurulmuş gıda maddelerinin depolanması, muhafazası ve taşınması esnasındaki sıcaklıkların izlenmesi hakkında tebliğ' (2002/7) özetle aşağıdaki gibidir.

- Dondurulmuş ürünlerin üretim tesisinden depoya, depodan ana dağıtım deposuna, oradan da perakende satış noktalarına taşınması ve muhafazası esnasında soğuk zincirin kırılmaması ve her aşamanın sıcaklık kontrolünün yapılması zorunludur.
- Sıcaklık takibinin yapılmasında aşağıdakilere dikkat edilir;
 - o Hassasiyeti +0.5 olan, -30 ile +30°C arasında ölçüm yapan uygun cihazlar ile sık ve düzenli aralıklarla ortam sıcaklığının takibi yapılmalıdır.
 - o Kayıtlı taşınırlarda, ölçüm cihazları yetkili otoriteler tarafından onaylanmalıdır.
 - o Sıcaklık kayıtları operatör tarafından günlük kayıt altında tutulmalı ve bu kayıtlar gıdanın türüne göre en az 1 yıl veya daha fazla süre ile saklanmalıdır.
 - o Bölgesel dağıtım esnasında ve perakende satış kabinlerindeki depolamalarda ortam sıcaklığı en az 1 tane kolayca görülebilen termometre ile ölçülmelidir. Termometre, açılan perakende satış kabinlerinde hava akımı yönünde olmalı ve maksimum yükleme çizgisi seviyesindeki sıcaklığı göstermelidir.

Gıdalar 0°C'nin altında farklı sıcaklıklarda donar. Donmuş gıda normal olarak -18°C'nin altında muhafaza edilir. Bunun dışında özel bir durum var ise ambalaj üzerinde belirtilir. Uluslararası yönetmeliklerde kısa süre için -15°C'ye kadar tolerans vardır. Ortam sıcaklığının

-18°C'nin üzerine çıkması, ürünün sıcaklığını da yükseltir. Ürün ılık ortamda sadece birkaç dakika bile kalsa, donuk görülmesine rağmen dış kısmı çözülmeye başlar. Daha sonra ortam sıcaklığı doğru dereceye gelince ürün yavaş yavaş donar. Depolama veya nakliye ekipmanı ürünü dondurmak amacı ile değil, -18°C'de muhafaza etmek amacı ile tasarlanmıştır. Bu nedenle söz konusu ekipmana yerleştirilmeden önce gıdanın -18°C'de olması önemlidir. Aksi halde yavaş donma iri buz kristalleri oluşturarak ürün yapısının ve kalitesinin bozulmasına neden olur. Böyle durumlarda örneğin dondurmada pütürlü yapı, sebzelerde ve karideste kümeleşme, yumuşak meyvelerde pelteleşme ve yapıda bozulma görülür. Gıdanın yüklenmesi veya boşaltılması sırasında meydana gelen gecikmeler veya dağıtım aracının birkaç defa arka arkaya kapısını uzun süre açarak mal indirmesi de yukarıdaki duruma neden olabilir.

Soğuk zincir en çok transfer noktalarında kırılır. Buralar gıdanın;

- Bir depodan diğerine aktarıldığı
(hızlı dondurucudan depolanacağı soğuk depoya almak gibi)
- Fabrika soğuk deposundan nakliye aracına yüklendiği
- Nakliye aracından supermarkete indirildiği
- Supermarket deposundan satış dolabına yerleştirildiği
- Satış dolabından eve taşındığı aşamalardır.

Her işletme transfer noktalarının önemini bilmelidir. Her ürün için transfer noktaları tanımlanmalı ve güncel talimatlar hazırlanarak uygulanmalıdır. Soğuk zincir sistemi bir ekip işi olup, bayrak yarışı gibi görülmelidir. Sorumlu olan her kişi bayrağı (burada gıdayı) sağlam bir şekilde diğerine en kısa sürede teslim etmelidir. Ürün, bir kişinin sorumluluğundan diğerine geçerken sıcaklığı ölçülmeli, önceki sıcaklık kayıtları incelenmeli ve imza atılarak, kayıt tutulmalıdır. Bayrak yarışında görev alan personel belirlenmeli ve eğitilmelidir. Personel değişikliği olursa, yeni personel yine eğitilmeli ve takip edilmelidir. **Ticari gıda zincirinin 2 ucu da diğer bir deyişle, ürünü veren de alan da gerektiğinde uygun değerlendirmeyi yapabilmek için sıcaklık ile ilgili rapor tutmalıdır.**

5.7 TAŞIMA VE DEPOLAMA

Gıdaların taşınması sırasında alınan önlemler üzerinde giderek daha fazla durulmaktadır. Gıda taşıma ve dağıtım zincirinde;

- Biyolojik, fiziksel ve kimyasal olarak bulaşabilir
- Soğuk zincir kırılıp, gıda zehirlenmesi görülebilir
- Sabotaj gibi durumlarla karşılaşılabilir

Bütün bunların sonucu olarak gıdaların taşınması sırasında bir takım kayıplar meydana gelir. Ambalajın zarar görmesi sonucu meydana gelen saçılmalar, nem alma ve bunun sonucu olarak küflenme, mikroklima faktörleri nedeni ile bozulma, zararlı istilası, bulaşma ve sabotajlar çok miktarda ürün kaybına neden olmaktadır. Taşıma sırasında meydana gelen çapraz bulaşmaya 1994 yılında görülen bir Salmonellozis salgını çok güzel bir örnektir. Pastörize olmayan sıvı yumurta taşıyan tankerin daha sonra pastörize dondurma miksini taşıması, dondurmadan 224 bin kişinin hastalanmasına neden olmuştur. Yine 1994 yılında Rusya, ABD'den gelen tavuk etlerini bazı noktalarda çözülme olduğu için kabul etmemiştir. Bu gibi olaylar ulusal ve uluslararası taşımacılıkta bir takım yönetmelik ve rehberlerin kullanılmasını zorunlu kılmaktadır. Gıda taşımacılığından kaynaklanan riskleri azaltmak için ABD'de FDA ve taşımacılık departmanı (DOT) dağıtım zinciri için çok sayıda yönetmelik yayınlamıştır. Yine 1995 yılında Teknik Analiz Grubu(TAG) içinde FSIS ve DOT sektöre özel GMP ve HACCP çalışmaları yapmış, taşımacılığa ilişkin şartları belirlemiştir. Sonuç olarak günümüzde gıda taşımacılığında aşağıdaki konuların önemi açıktır;

- Güncel taşıma araçları ve koşulları
- Soğuk zincir
- Taşımacılıkta TAG (Teknik Analiz Grubu) raporuna uyum (Sektöre özel GMP+HACCP ve yüklemeyle ilişkin kurallar)
- Problemlerin kanıtını bulabilmek için güvenilir talimatlar
- Yasal şartlar
- Yükleme kayıtları
- HACCP ve benzeri sistemler

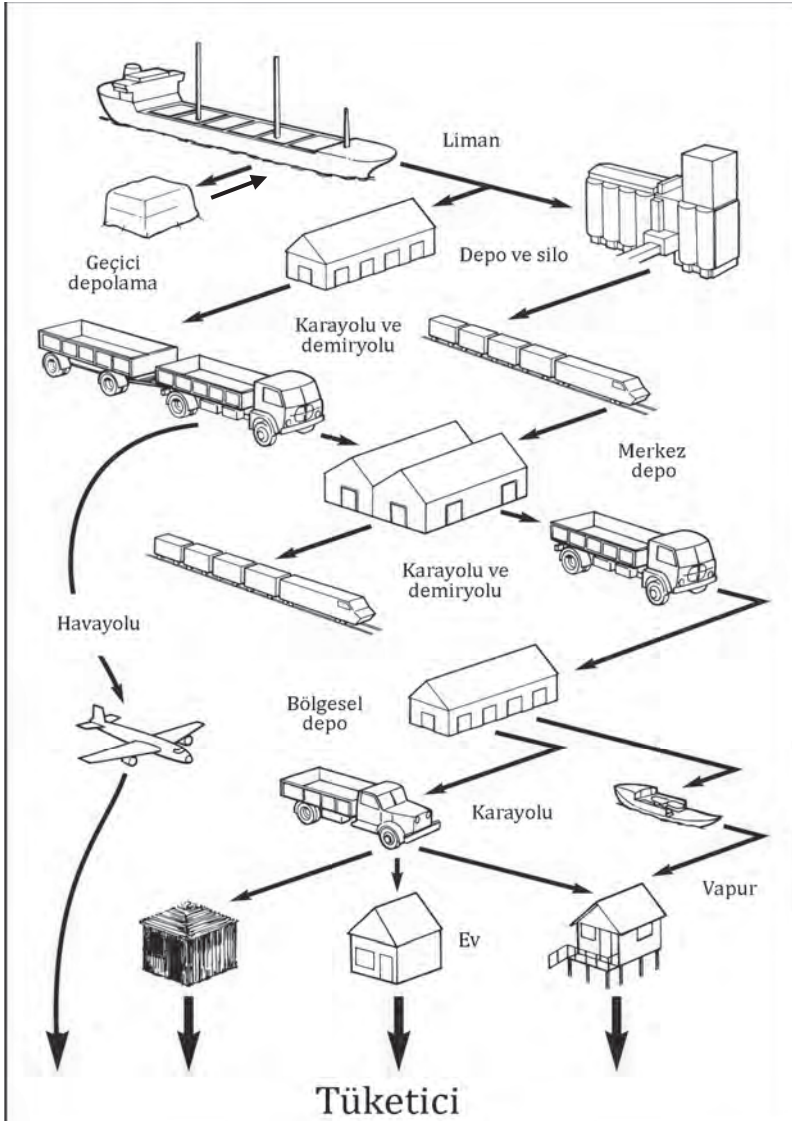
Nakliye koşulları taşınacak ürün tipi ve miktarına göre belirlenir. Şekil 5.12'de verilen taşıma ve depolama planı 4 ana başlık altında özetlenebilir.

- Uzun mesafe- büyük miktardaki gıdaların uluslararası veya kıtalar-arası ticareti
- Orta mesafe- belli bir bölge içindeki transferler
- Kısa mesafe – ulusal depolardan civardaki yerleşim merkezlerine dağıtım
- Çok kısa mesafe- tüketicinin satış yerinden evine veya iş yerine taşınması

Gıdaların dağıtım zincirinde aşağıdaki konularda ayrıntılı talimatlar uygulanmalıdır;

- Nakliyatı yapılacak materyal için ambalajların sağlamlığı, sıcaklığı gibi kabul ve ret kriterleri olmalı, gıda bu kriterlere uygun değilse yükleme yapılmamalıdır.
- Maksimum yük miktarı belirlenmeli ve aşılmamalıdır. Aşırı yükleme kuru meyvede ezilme ve fermantasyona neden olurken, soğuk zincirde taşınması gereken gıdalarda yetersiz hava sirkülasyonu ve soğutma zehirlenmeye neden olabilir.
- Araç gıda taşımaya uygun olmalı, temizlik ve dezenfeksiyon programı bulunmalıdır.
- Araçta kuş, hamamböceği, kemirici vb zararlı işareti olmamalı, mal indirilirken de bu açıdan kontrol edilmelidir.
- Şoför ve personel işletmenin hijyen kurallarını bilmeli ve uygulamalıdır. Depolama, yükleme, indirme ve nakliyeyi gerçekleştiren personel ve şoförler temel gıda hijyeni, sıcaklık kontrolü ve ürün muhafazası konularında eğitilmiş olmalıdır.
- Zararlı istilasından ve sabotajlardan korunmak için aracın kapısı dahil dış kapılar kullanılıncaya kadar kapalı tutulmalıdır.
- Soğuk zincirde nakliye yapılacaksa, yükleme öncesi araç soğutulmuş olmalı, aracın sıcaklığı ölçülerek kaydedilmelidir. Nakliye sırasındaki sıcaklıklar da sürekli kaydedilmelidir.
- Ürün etiketi, stok rotasyonu, raf ömrü ve FIFO prensibine dikkat edilmelidir. İzlenebilirlik kaybolmamalıdır.
- Yükleme/indirme alanı amaca uygun olmalı, yağmur, toz vb. ile dış kaynaklı bulaşmaya neden olmamalıdır.

- Nakliye ve lojistiğin bütün aşamalarında cam kırılmasına dikkat edilmeli, aydınlatmalarda kırılan camın dağılmasını önleyen muhafaza olmalıdır.
- Araçlardaki soğutucu üniteler düzenli olarak kontrol edilmeli, yoğunlaşan sular bulaşmaya neden olmamalıdır.
- Araçların bakımı düzenli olarak yapılmalıdır. Örneğin iç ve dış panelerin izolasyonunun bozulması nem geçişine neden olur.



Şekil 5.12. Tipik bir depolama ve dağıtım planı

5.8 NAKLİYE ARACININ UYGUNLUĞU

Gıda işletmesine hammadde, yardımcı malzeme veya ambalaj malzemesi getiren bir araç **EK 5.6'**da bir örneği bulunan benzer bir form doldurularak değerlendirilmeli, daha önce canlı hayvan, gübre, kömür vb. gıda dışı malzeme taşıdığı anlaşılan araç ile gelen mal kabul edilmemelidir. Bu gibi durumlar mikrobiyal, fiziksel veya kimyasal bulaşmaya neden olabilir. Bulaşma veya bozulma başka nedenlerden de kaynaklanabilir. Aracın üstünün örtülmemiş olması nedeni ile paketler ıslanmış olabilir ya da bazı zararlılar veya tüyü, dıksısı vb. işaretleri bulunabilir. Geçmiş yıllarda farelerin ekmek fabrikalarına un çuvalları ile taşındığı bilinen bir konudur. Bunun dışında yükleme ürün özellikleri dikkate alınarak yapılmaz ise, üründe ezilme, çürüme, gibi problemler veya uzun süren nakliyelerde terleme sonucu küf problemi görülebilir. Taşıma aracı yeterli soğutmayı sağlamaz ise, yine ürün bozulabilir veya zehirlenmeye neden olabilir. Diğer bir konu da taşınan malı kötü niyetli kişilerin yapacağı sabotaj benzeri tehlikelerden korumak için yüklemekten sonra mühür takılmasıdır. Bu mühürü sadece müşteri açmalıdır. Araç kontrol formu ile bu gibi durumlar kontrol altına alınmalıdır.

Kuru Gıda Nakliyesi

Nakliye Sırasındaki Depolama Koşulları - Yoğunlaşma Problemi

Yoğunlaşmayı önlemek için üründe sıcaklık dalgalanmaları olmalıdır. İyi havalandan bir depodaki gıdanın nispi nemi dışarıdaki havanın nispi nemine yakındır. Ancak sıcaklık ve nemin hızla değiştiği ortamlarda yoğunlaşma stoğun nem düzeyini artırır, küf üremesine ve tahılların çimlenmesine yol açar. Sıcaklığı düşürmek ve nemi uzaklaştırmak için bazen stokları havalandırmaya ihtiyaç vardır. **İyi bir depolama, depoda sıcaklık dalgalanmalarını en aza indirir ve kontrollu havalandırmayı sağlar. Deponun yapı malzemesine bağlı olarak ürün dışarıdaki hava sıcaklığından etkilenir. Kapalı metal vagonlarda ve branda altında taşınan gıdalarda yoğunlaşma problemi sık görülür.** Gün içinde açığa çıkan nem gece havanın soğuması ile ürün üzerinde yoğunlaşır. Depolanan gıda üzerindeki ıslaklık da küf üremesine neden olur.

Havalandırma ihtiyacı iklime bağılı olarak ortaya çıkar. Ancak gıdanın tipi ve taşınma şekli de çok önemlidir. Hububat ve bakliyat gibi ürünler bazı yerlerde dökme yığıın olarak taşınır. Bazı yerlerde ise, taşıma ve dağıtımını kolaylaştırmak için çuvallara koyulur. Günümüzde hububatların taşınmasında konteynırlar giderek artan şekilde yaygınlaştırmaktadır.

Tahıllarda en büyük kayıplar kf üremesi ve buna bağılı olarak mikotoksin oluşumundan kaynaklanır. Örneğın kış aylarında Kuzey Amerika'dan Batı Afrika'ya mısır ihraç edilirken 0°C civarında nem içeriğı %15 olup, nispi nem %70'in biraz altındadır. Sıcaklık düşük olduğı için kf üremesi tehlike olarak görülmez. Nakliye sırasında mısırın nem içeriğinde az bir değışiklik olur. Ancak Batı Afrika'ya inince sıcaklık 25°C ve nispi nem %77'ye çıkar. Birkaç hafta içinde bol miktarda kf üremesi görülür. Bu problem konteynırda çuval içinde taşınan hububatta, dökme olarak taşınandan daha çok rapor edilmiştir. Bu nedenle nakliye sırasındaki depolama koşullarını etkin olarak izleyecek son teknolojiyi kullanmak gerekmektedir.

Nakliyat, taşınacak gıdanın özelliğine bağılı olarak çok farklı şekilde tasarlanan araçlar ile yapılabilir. Örneğın ürüne fümigasyon uygulanacaksa, başarılı bir fumigasyon için tam olarak kapalı bir sisteme ihtiyaç vardır. Fumigasyonun tamamlanmasından sonra havalandırma yapılmalıdır. Bu amaçla kullanılan konteynırlarda havalandırmayı kolaylaştıracak sistemlere ihtiyaç duyulur. Düşük nemli gıdalar ve kısa mesafelere taşınacak işlenmiş hububatlarda ise havalandırmalı konteynır kullanılmaz.

Soğuk Zincirde Taşınacak rnler

Bilindiğı gibi gıdalar soğuk zincirde taşınırken sıcaklık sürekli izlenmeli ve kaydedilmelidir. Yukarıda açıklanan soğuk zincirin devamlılığında, nakliye araçlarının soğutma kapasitesinin yeterli olması önemli rol oynar. **Bozulabilir gıdaların taşınması ve taşımada kullanılacak özel ekipmanlara ilişkin anlaşma (ATP: Accord Transport of Perishables). Türkiye'nin de dahil olduğı 48 ülke tarafından imzalanmıştır.** Bu uluslararası antlaşma ile her bir gıdanın taşınabileceğı en yüksek sıcaklık ve gereken sıcaklığı sağlayacak ekipmanlar belirlenmiştir. Soğuk zincirde taşımacılıkta kullanılan araçlar ve ekipmanlar ATP antlaş-

masına göre sertifika almaktadır. Taşımacılıktaki teknik detaylar aşağıdaki özellikler dikkate alınarak belirlenir ve uygulanır;

- Nakliyede her hangi bir soğutma gerekip gerekmediği
- Soğutmanın soğuk araç ile mi yoksa buz ile mi yapılacağı
- İzolasyonun basit mi kuvvetlendirilmiş mi olacağı
- Taşıma için hangi sıcaklık aralığının uygun olduğu

ATP sertifikası ekipmanın hangi sınıf için onaylandığını göstermektedir (normal izolasyon veya kuvvetli izolasyon gibi)

İzolasyon;

- Kasanın iç ve dış duvarları arasında ısı transferini mümkün olduğu kadar sınırlandırmak için yapılır
- Normal olarak izole edilen ile kuvvetli izole edilmiş kasa arasında fark vardır
- AB’de donmuş gıdaların nakliyesinde kuvvetli izole edilmiş kasa kullanılması zorunludur.

Tanker ile Taşıma

Her türlü taşıma aracında olduğu gibi tanker ile sıvı gıdaların nakliyesinde de en önemli konu gıdaya uygunluktur. Gıdaya uygunluk kapsamında tankın iç kısmının ve bağlantıların kitabımızın ‘Ekipman Tasarımı’ bölümünde anlatılan özelliklere sahip olması istenir. Ayrıca tankerin daha önce taşımış olduğu 3 materyale ait kayıtlar ile gıda dışı taşımacılıkta kullanılmadığı kanıtlanır. Her kullanımdan önce tanker yeterli şekilde temizlenmelidir. Yurt dışında bu temizliği sadece sertifikalı kuruluşlar yapabilmektedir. Boş tankerin temizliğinden sonra pompa girişi, çıkışı, hortum kapağı gibi bütün kapaklar kapatılmalıdır. Kapak kırık veya kurcalanmış ise, sorumlu personel bu konuda bir tutanak tutmalıdır. Gelen boş tankerin kabulünden sorumlu bir kişi olmalı ve bu amaçla EK 5.7’de örnek olarak verilene benzer bir form doldurmalıdır. Boş tankerin kontrolunda görsel denetim önemlidir. Kapak açıldığında tankın içinde kırık, çatlak, korozyon bulunmamalı, koku olmamalıdır. Yoğunlaşma varsa tanker kabul edilmez. Bir önceki nakliyeden kalmış olabilecek kalıntı ve döküntülere ve yetersiz temizliğe dikkat edilmelidir. Tank içinde üst kısım görsel olarak

incelenmesi zor olan bir alandır. Buralar daha dikkatli kontrol edilmelidir. Tanka yüklemeyi yapan ve ürünü teslim alan kişilerin kendi pompa ve hortumlarını kullanması önerilir. Eğer tanker veya traktörün pompa ve hortumları kullanılıyorsa, bunların temizliğinden emin olunmalıdır. Tanker yüklendikten sonra kapakları mühürlenmeli ve mühür numaraları fatura üzerine yazılmalıdır. Böylece taşıma sırasında ürüne her hangi bir madde karıştırılması, bulaştırılması önlenmiş olur. Dolu tankerlerin işletmeye kabulünde dikkat edilecek konular **EK 5.8**'de verilmiştir.

KAYNAKLAR

- Anon., 2010. Gıda Mevzuatı Lebib Yalkın Yayınları. www.lebibyalkin.com.tr
- Anon., 2006. IFS Logistic Standard. Version 1. Germany
- Anon., 2002. ServSafe Coursebook. Second ed. National Restaurant Association Educational Foundation. USA.
- Anon, Food Industry Transportation Coalition. Bulk Over- The- Road Food Tanker Transport Safety And Security Guidelines. USA.
- Anon.,1996. Proposed Rules. Vol.61. No.227. Transportation and Storage Requirements for Potentially Hazardous Foods.
- ATP Agreement, 2003. www.unece.org/trans/main/wp11/atp.html
- Banwart, G.J., 1979. Basic Food Microbiology. The AVI Publishing Company. Westport.
- EUFIC (Europea Food Information Council), 2007. From Farm to Fork: Transport and Storage Safeguarding Food.
- FDA, 2003. Food Producers, Processors and Transporters: Food Security Preventive Measures Guidance.
- Fuller, R.L. (ed.), 1998. A Practical Guide to The Cold Chain From factory to Consumer. Concerted Action CT96-1180. Report 1.
- International Institute of Refrigeration. Web file:ATP Agreement:Agreement on the international carriage of perishable foodstuffs and on the special equipment to be used for such carriage. www.iifiir.org.
- Richmond, S.M. (ed.), 1991. The Microbiological Safety of Food. Part II. HMSO, London
- Sprenger, R.A., 1998. Hygiene for Management. A text for food hygiene courses. 8th edition. Highfield Publications. London.
- USDA, 2003. FSIS Safety and Security Guidelines for the Transportation and Distribution of Meat, Poultry and Egg Products.
- Walker, D.J., Farrell, G. (eds.), 2003. Food Storage Manual. Chatham, UK; Natural Resources Institute/Rome. World Food Programme.

BÖLÜM 6

TEMİZLİK VE DEZENFEKSİYON

*Hijyen varolabilmek için
ilgiye muhtaçtır*

6.1 TEMİZLİK VE DEZENFEKSİYONUN ÖNEMİ

En modern gıda işletmelerinde, son derece kontrollü koşullar altında çalışıldığında bile yüzey ve ekipmanlar kirlenir. Kirlenme kaçınılmaz olmakla beraber, tipi ve boyutu çok değişiktir. Yapılan iş ne olursa olsun, kirlerin gıdayı bulaştıracak düzeye ulaşması istenmez. **Bu kalıntıların uzaklaştırılması temizlik, daha sonra mikroorganizmaların kontrol altına alınması da dezenfeksiyon olarak adlandırılır.**

Temizliğin amacı ihtiyaç duyulan standarda göre değişir. En basiti çöplerin toplanması, tozların giderilmesi ve belli kirlerin uzaklaştırılması için evde yapılan temizliktir. Ticari mutfaklarda ise, yıkama ve pişirme gibi işlemlerden sonra son aşaması dezenfeksiyon olan bir temizlik yapılır.

Temizlik ve dezenfeksiyon yasal gereklilik olduğu gibi, işletmelerde karlılığın da temelidir. Doğru bir temizlik uygulaması aşağıdakileri sağlar;

- Mikrobiyal üremeye yol açan kirler ve mikroorganizmalar uzaklaştırılır. Bu patojenler ile bulaşma riskini azaltır. Ayrıca bozulmaya neden olan mikroorganizmalar ile bulaşmayı da azalttığı için, bazı ürünlerin raf ömrü uzar.
- Gıdayı bulaştıracak materyaller uzaklaştırılır. Üretim sonunda hatta kalan gıda materyalinin uzaklaştırılması, yeni vardiyadaki ürünün bulaşmasını önler.

- Haşerelere gıda ve barınak olacak ortam ortadan kaldırılır.
- Ekipmanların zarar görmesi önlenir, ömrü uzar.
- Çalışma ortamının temiz ve güvenli olmasını sağlar, böylece moral ve verimlilik artar.
- Gıda üretimi sırasında, ısı transferi ve akış hızı gibi istenen parametrelere ulaşılmasını sağlar.
- Müşterilerde ve halkta firmaya güven yaratır. Üretim alanı bir defa düzensiz veya kirli görülür ise, kötü idare edildiği kanısı oluşur ve bunu silmek hiç kolay olmaz.

TEMİZLİK – yüzeylerdeki kirlerin tamamen uzaklaştırılmasıdır. Dezenfeksiyonun etkin olması için önce temizlik sağlanmalıdır.

DEZENFEKSİYON – sağlığa zararlı aktif halde üreyen mikroorganizmaların öldürüldüğü ve toplam mikroorganizma sayısının sağlığa zararlı olmayacak düzeye düşürüldüğü işlemdir.

İyi hijyen standardına ulaşmak gıda sanayiinin ana hedefidir. İş yeri sahibi, tüketici sağlığını riske atmaktan ve güven kaybindan kaçınır. Ayrıca mikrobiyal bozulmaların yol açtığı ürün kayıpları ile ekonomik zarara uğramak istemez. Bunların kontrolunda hava, su, yüzeyler, temizlik ve sanitasyon programları hayati rol oynar. Su ve hammadde, üretim alanı ve işletme çevresini bulaştıran başlıca kaynaktır. Bulaşma, sık sık üretim sırasındaki kötü hijyen ve temizlik dezenfeksiyon talimatlarının eksik uygulanmasından ileri gelir.

Temizlik ve dezenfeksiyon, üretimin bir parçası olarak görülmelidir. Yazılı talimatları doğru olarak uygulamak için yeterli zaman ayrılmalıdır. Temizlik standardı ve sıklığını, yapılan iş ve gıdanın tipi belirler. Yüksek riskli alanlardaki gıda temas yüzeyleri, belli aralıklar ile düzenli olarak dezenfekte edilmelidir. Düşük riskli gıdaların hazırlandığı alanların ise, tam olarak temizlenmesi yeterlidir. Hammadde alımından paketleme hatlarına kadar, gıda üretiminin her aşamasında temizlik olmalıdır. Temizlik, özellikle tüketime hazır gıdalar için HACCP

programının ana unsurudur. Etkin temizlik ve dezenfeksiyon, HACCP ön koşul programlarının temelini oluşturur. Gıda, temizlik ve dezenfeksiyon uygulamaları sırasında bulaşmamalıdır.

Temizlik ve dezenfeksiyonun oluşturabileceği problemler

Temizlik ve dezenfeksiyon, tehlikeleri ortadan kaldırmak veya güvenli düzeye indirmek için yapılmasına rağmen, hatalı tasarım, ihmal ve etkin olmayan düzenlemeler çok sayıda problem yaratabilir.

- Mikrobiyolojik bulaşmaya neden olabilecek uygulamalar;
 - o düşük riskli(kirli) alandan yüksek riskli (temiz) alana doğru temizlik
 - o kirli fırça ve bez gibi, bulaşmış temizlik ekipmanlarını kullanmak
 - o yanlış kimyasal kullanmak veya doğru kimyasalı yanlış şekilde sulandırmak
 - o süpürme ve kuru temizlik sırasında toz kaldırmak
 - o yüzeylerin ovulması ve basınçlı püskürtücülerin kullanılması sırasında aerosol yaratmak
- Mikroorganizmaların canlı kalmasına neden olabilecek uygulamalar;
 - o dezenfeksiyondan önce yüzeyleri yeterli şekilde temizlemeyip, organik kalıntı bırakmak
 - o dezenfektanı yanlış seçmek, konsantrasyon veya temas süresini yetersiz uygulamak
- Mikrobiyal üremeye neden olabilecek uygulamalar;
 - o temizlik ve dezenfeksiyonu etkin şekilde veya yeterli sıklıkta yapmamak
 - o gıda artıklarını tam olarak veya sık sık uzaklaştırmamak
- Kimyasal bulaşmaya neden olabilecek uygulamalar;
 - o yanlış kimyasal kullanmak (gıdada koku kalması, toksik etkisinin olması)
 - o kimyasalı yanlış konsantrasyonda kullanmak
 - o uygun şekilde çalkalamamak

- o kimyasalları gıda kaplarında veya şişelerinde depolamak
- o kimyasalları gıdalarla birlikte veya yakın depolamak
- Fiziksel bulaşmaya neden olabilecek uygulamalar;
 - o yırtık, eski, uygun olmayan temizlik ekipmanı kullanmak
 - o uygun olmayan koruyucu giysi kullanmak
 - o ambalaj materyalleri, çöp ve gıda artıklarının uzaklaştırılmasındaki hatalar

Yukarıda belirtilen mikrobiyolojik, kimyasal ve fiziksel bulaşmalara ek olarak temizlik ve dezenfeksiyonda yapılan hatalar aşağıdaki problemleri de beraberinde getirir.

- düşük kaliteli ürün ve raf ömrü kısalmış ürün, tüketici şikayeti, itibar kaybı, mahkemeler ve satışların düşmesi
- ekipmanın korozyona uğraması
- üretime ara verilmesi
- tabanların ve direnaj sisteminin kabul edilemez şekilde bozulması
- yangın tehlikesi
- ıslak zeminde kayma gibi kazalar

Yukarıdakilerden de anlaşılacağı gibi temizlik ve dezenfeksiyon dikkatli ve iyi yönetilmesi gereken bir iştir. Aksi halde risklerin kontrol edilip ortadan kaldırılabilmesi veya beklenen yararın sağlanması mümkün olmaz.

6.2 TEMİZLİK VE DEZENFEKSİYONDA YÖNETİMİN SORUMLULUĞU

Temizlik ve dezenfeksiyon programının uygulanabilmesi için, ana talimatlar ve sorumluluklar üst yönetim tarafından belirlenmiş olmalı ve tam desteklenmelidir. Bazı yöneticiler kimyasalların ürün maliyetini artırdığını düşünür. Kimyasal giderleri temizlik maliyeti içinde bile çok yüksek değildir. Buna ait bir çalışma Tablo 6.1’de verilmiştir. **Temizlik ve dezenfeksiyon gıda güvenliği biriminin sorumluluğu** olarak görülmesine rağmen, yönetimin her kademesi bu uygulamada çok

önemli rol oynar. Programın başarılı olarak yönetilebilmesi için anahtar roller aşağıdaki gibi olmalıdır;

- Yönetim, gıda hijyeni politikasını oluşturmalı ve uygulanmasını sağlamalıdır. Personel motive edilmeli, bilgilendirilmeli, gözlenmeli ve kontrol edilmelidir.
- Hijyen müdürü, uygulanacak politikanın temizlik ve dezenfeksiyon açısından detaylarından sorumlu tutulmalıdır.
- Gıda işleyiciler, temizlik ve dezenfeksiyon talimatlarını uygulayan kişilerdir
- İş güvenliğinden sorumlu müdür, temizlik ve dezenfeksiyon sırasında gerekli önlemleri almalıdır.
- Yönetim, sanitasyon programının bağımsız uzmanlar tarafından değerlendirilmesini sağlamalıdır.

Temizlik ekibi ayrı bir ünite olarak değil, üretimin ana elemanı olarak bilinmelidir. Bütün üretim alanları, belirlenen saatte ve istenen standartta hijyen sorumlusuna bırakılmalıdır. Bundan önce arta kalan gıda veya ambalaj malzemeleri yerlerine götürülmeli, bütün kaba kirler uzaklaştırılmalıdır.

Tablo 6.1. Temizlik giderlerinin kabaca ağırlıkları

Temizlik bileşeni	Toplam gider içindeki %
İş gücü	70
Ekipman	12
Su ve atık madde	6
Kimyasallar	6
Isıtma	4
Korozyon	2

Temizlik programının yapılması

Gıda güvenliği birimi müdürü, yönetimin desteği ile sanitasyon için gerekli olan programı hazırlar. Temizlik programı her iş yeri için değişik olduğu gibi, üretim değiştiğinde de değişir. İdeal olarak günlük ve haftalık bazda yapılmalı ve aşağıdaki faktörler dikkate alınmalıdır;

- üretim alanının riski –
- üretilen ürünlerin tipi
- üretim prosesinin karmaşıklığı – üretime ara verme sürelerini en aza indirmek için stratejik yönetim ihtiyacı
- ihtiyaç duyulan temizlik sıklığı – örneğin unlu mamül işletmelerinde toz ve yağ birikintileri temizlenmezse yangına neden olabilir
- uygulanacak temizlik tipi – kuru veya ıslak yöntemler
- temizlenecek ekipman tipi
- eğitimli eleman bulunması

Üretim takımına çalışırken temizle politikası benimsetilmelidir.

Ekipman ve alanlardaki hatalı hijyenik tasarım, işletmeye en büyük maliyeti çıkarır. Buralar ayrılan sürede istenen standartta temizlenemez. Temizlik kimyasalları ile ilgili güncel yasal düzenlemeler takip edilmelidir. Temizlik kimyasallarının yaratacağı çevre kirliliği en aza indirilmelidir.

6.2.1 Etkin Bir Temizlik İçin Sağlanması Gereken Donanımlar

Temizliğin başarılı olabilmesi için aşağıdaki konulara önem verilmeli ve gerekli donanımlar sağlanmalıdır;

- yeterli akan ve içme kalitesinde su
- üretim alanında yeterli drenaj
- kaliteli ve basınçlı hava
- yeterli buhar
- yeterli elektrik
- hijyenik olarak tasarlanmış temizlik ekipmanları
- temizlik kimyasalları ve bunların depolanacağı ve hazırlanacağı alanlar
- özel bir temizlik alanı

İçme suyu kalitesinde su

Gıda işletmelerinde içme suyu kalitesinde su kullanılır. Yasal olarak içme suyu kalitesinde olan suda bile, *Pseudomonas* gibi gıdalarda bozulmaya neden olan mikroorganizmalara belli bir sayıya kadar izin verilebilmektedir. Bu nedenle fabrikalarda çoğu zaman son durulamadan sonra dezenfektan kullanılır. İçme suyu kalitesindeki su, bazı uygulamalar ile patojen olmayan mikroorganizmalardan da arındırılabilir. Su, çok ince gözenek çaplı filtrelerden (< 2 µm) geçirilerek mikroorganizmaların çoğu uzaklaştırılabilir veya sudaki mikroorganizmalar dezenfeksiyon yöntemleri ile öldürülebilir. Su dezenfeksiyonunda kullanılan başlıca yöntemler aşağıdaki gibidir;

- Klorlama; suyun klor ihtiyacı ve temas süresi dikkate alınmalıdır.
- Filtrasyon; 1 µm gözenek çaplı membran filtreler, *Cryptosporidium* türlerini uzaklaştırmak için yaygın olarak kullanılır.
- Ultraviyole radyasyon; su kullanım noktasına gelmeden önce düşük akış hızında ve ince bir tabaka halinde akıtılarak dezenfekte edilir.
- Ozon; en iyi oksitleyici dezenfektandır. Sağlık ve güvenlik nedeni ile dikkatle takip edilerek kullanılmalıdır.

Su kalitesi, temizlik programının başarısında ve hangi kimyasal ürünlerin kullanılacağına belirlenmesinde çok büyük öneme sahiptir. **Su sertliği**, suda kalsiyum ve magnezyum tuzlarının bulunmasından kaynaklanır. Bu çözünmeyen maddeler sabun ile karıştığında, temizliğin etkinliğini azaltır. Köpük oluşumu ve solusyonun akması azalır, özellikle alkali ürünler kullanıldığında yüzeylerde pul pul birikintiler, çökelmeler oluşur. Bu birikintiler mikroorganizmaların barındığı yerlerdir, korozyonu artırır ve ısı transferini azaltır. Bu nedenle su kalitesi düzenli olarak kontrol edilmelidir. Su kalitesi, su kaynağı değiştiğinde ve kuraklık dönemlerinde değişir. İhtiyaç duyulduğunda suyun kimyasal yapısını değiştirmek için aşağıdaki yöntemler kullanılabilir;

- İyon değiştiriciler
- Kimyasal koagülasyon
- Nanofiltrasyon veya ters ozmos

Su yumuŖatmak amacı ile kullanılan iyon deęiŖtirici reğinelerde bakteriler üreyebileceğinden dikkatli olunmalıdır. Kimyasal yatakların tuzlu su ile rejenere edildiği yerlerde, *Staphylococcus aureus* ve *Bacillus* türleri bulaŖabilir. Bu nedenle su ekipmanların durulanması için kullanılmadan önce dezenfekte edilmelidir. Karbon filtreleri, suyun klorunu almak için kullanılabilir. Bu uygulamadan sonra suda klor tadı ve kokusu kalmaz.

Drenaj

İŖletmede yeterli ve temizlenmesi kolay bir drenaj sistemi olmalıdır. Islak temizliğin etkin Ŗekilde yapılabilmesi için yeterli drenaj çok önemlidir. Kanallar dahil bütün drenaj sisteminden rutin olarak mikrobiyolojik analiz için örnek alınmalıdır. Böylece bu alanlarda bulunan mikroorganizma düzeyleri belirlenir. Gıda iŖletmelerinde doğru tasarlanıp inŖa edilmemiŖ ve sürekli temizlenip dezenfekte edilmeyen taban direnajları *Listeria* cinsi bakterilerin kaynağı olabilir. Bu riski azaltmak için aŖaęıdakilere dikkat edilmelidir;

- akıŖ temiz alandan, kirli alana doğru olmalıdır.
- drenaj, temizlik sırasında kullanılan suyu uzaklaŖtırabilmelidir. Tabanda su gölgenmesi olmamalı, dökülen su doğrudan drenaja akmalıdır.

Basınçlı Hava

Basınçlı hava, hem üretim hem de temizlik ekipmanları için kullanılır. Bu nedenle gıda üretim hatlarını bulaŖtırmayacak özellikte amaca uygun olmalıdır. Gıda ile doğrudan ve dolaylı olarak temas eden basınçlı havanın gıdaya uygunluğunu belirleyen değerler yönetmeliklerde yer almıŖtır. Ayrıca gıda iŖletmesinin temizliğinde kullanılan havanın nasıl olacağı, ISO 8573-1; 2001'de ve mikrobiyolojik analiz yöntemi ISO 8573-7; 2003'de belirtilmiŖtir. Basınçlı hava hatları, BS 4825:1991'e (Gıda endüstrisi ve diğer hijyenik uygulamalar için paslanmaz çelik tüpler ve bağlantılar) uygun olmalı ve düzenli olarak görsel kontrol yapılmalıdır. Esnek hava boruları küf üremesi ve *Pseudomonas*'ın ürediğini gösteren pembe yapıŖkanlık açısından izlenmelidir. Herhangi bir bulaŖma belirlendiğinde uygun temizlik ve dezenfeksiyon yapılmalı veya bulaŖmıŖ kısım yenilenmelidir.

Hava kompresörlerinde düşük yağlı ve HEPA tipi filtre (1 µm) olmalıdır. Kuru temizlik yapılırken, basınçlı hava yüzeylere hava tabancası ile verilir. Hava basıncı 1-6 bardır. Köpük üretmek için 6-8 bar basınç, dezenfeksiyonda 1-7 bar basınç kullanılır. İstenen temizliğin gerçekleştirilebilmesi için hem doğru hava basıncı hem de hava hacmi önemlidir.

Buhar

Buhar, gaz ve elektriğin alternatifi olup, enerji kaynağı olarak da kullanılır. Temizlenmesi zor olan yerler veya elektrik motorları gibi kuru temizlik gerektiren yerler, buhar ile temizlenebilir. Ancak buhar bazı malzemeleri bozabilir ve makine yağlarını ekipmandan uzaklaştırabilir. Üretim alanında kullanılacak buhar içme kalitesinde sudan elde edilmelidir. Buhar üretiminde içme kalitesinde olmayan su kullanılıyorsa, bu hat ayırıl edilebilir olmalı ve içme suyu sistemi ile herhangi bir karışma söz konusu olmamalıdır.

Elektrik

Gelen elektrik fabrikanın üretimi ve diğer ekipmanların çektiği yüke uygun olmalıdır. Elektrik kabloları su geçirmez kanallar ile korunmalıdır.

Sanitaston ekipmanlarının hijyenik tasarımı

Hijyenin başarısı, hijyenik tasarıma sahip, uygun ve kullanımı kolay temizlik ekipmanlarının varlığına bağlıdır. Bu nedenle temizlik ekipmanlarının tasarımından ve kullanımından kaynaklanan bulaşmalar üzerinde durulmalıdır.

Malzeme: Sanitasyon ekipmanı paslanmaz çelik veya plastik gibi yumuşak olmayan, gözeneksiz, kolay temizlenebilir materyalden olabilir. Yumuşak çelik veya korozyona uğrayabilecek diğer materyaller uygun şekilde boyanarak veya kaplanarak kullanılabilir. Ancak ahşap kullanımı kabul edilemez. Paslanmaz çelik kova ve daldırma kapları idealdir. Bunlar gerektiğinde ısı ile dezenfekte edilebilir. Yüzeyleri kolayca çizilmez veya temizlik solusyonları koyulduğu zaman aşınarak delinmez. Gıda işletmelerinde kullanılan basınçlı hava tabancalarının gövdesi plastik veya alüminyum olabilir, meme ucu ideal olarak paslanmaz çelik olmalıdır.

Fırça, lastik şeritli çek çek, sıyrıcı vb el aletleri için sert plastik polipropilen veya polietilen kullanılabilir. Bunlar sıvıları absorbe etmez, işletmede kullanılan kimyasallara dirençlidir ve ısı ile dezenfekte edilebilir. Bakterileri öldürmek için $>80^{\circ}\text{C}$, sporlar için de 120°C 'ye kadar sıcak su veya buhar kullanılır. Ahşap saplı fırça ve sıyrıcılar gıda işletmelerinde kullanılmamalıdır. Bunlar çürüyünce parçalanarak yabancı madde bulaşmasına neden olur. Sıyrıcının bıçağı da sert plastik veya paslanmaz çelik olmalı, korozyona uğrayacağı için alüminyum olmamalıdır. Köpük yapan sıyrıcılar kullanılmamalıdır. Bunlar absorbandır, bakteriyal üreme ve çapraz bulaşmaya neden olur. Fırça kılları yüksek erime noktasına sahip, su absorpsiyonu çok düşük, kopmaya çok dirençli ve iyi süpürme özelliğinde olan naylon, polyester, PBT veya PET gibi dayanıklı malzemeden yapılmalıdır.

Renk Ayırımı: Farklı amaçlar ile kullanılan temizlik ekipmanları değişik renkte olmalıdır. Gıda ile temas eden yüzeyler için kullanılan, taban için kullanılanlardan ayrı renkte, düşük ve yüksek riskli alanlarda kullanılanlar birbirinden farklı renkte olmalıdır. Allerjenlerin bulunduğu alanlarda kullanılan ekipmanların rengi de belirlenmelidir. Ekipmanın bir kısmı değil, tamamı boyanmalı, böylece boyanın dökülerek bulaşmaya neden olması önlenmelidir. Ekipmanlar ayırt edilmesi için mavi, kırmızı, yeşil, sarı ve beyaz olabilir. Renkli olan parçalar, kolay göze çarpacağından, yabancı madde bulaşması da kolayca belirlenir.

Vakum temizleyicilerin gövdesi boyanmaz ancak istenirse, farklı renkte üretilebilir. Parçaları çok farklı renklerde olmaktadır.

Tasarım: Temizlik ekipmanlarının hijyenik tasarıma sahip olmasına da dikkat edilmelidir. Örneğin ekipmanların temizlik kimyasalları içine daldırılmasında kullanılan tanklar, kendi kendine direne olabilmeli ve kolay temizlenebilmesi için köşeleri yuvarlatılmış olmalıdır. İyi tasarlanmış basınçlı hava ekipmanlarının kullanılması, hava akışını en iyi şekilde sağlar ve güvenlikle ilgili tehlikeleri azaltır. Hava tabancaları gürültü düzeyini azaltıcı öğeler ile donatılmış olmalıdır. Fırça, sıyrıcı vb. el aletlerinin arkası, su ve gıda artıklarının birikmesini önlemek için tek parça halinde yapılmış olmalıdır. Fırça kılları, ana tablaya reçine ile tamamen yerleştirilmeli, kirleri biriktirecek noktalar

bulunmamalıdır. Hortumlar veya vakum sistemlerinin boruları otomatik olarak toparlanıp makarasına sarılmalıdır. Bu, kirli üretim alanında hortumların sürüklenerek çekilmesini dolayısı ile bulaşma riskini azaltır. Ayrıca temizlik açısından, hortumun toplanması açılmasından daha çok tehlike yaratır.

Fırça başları veya dönerek temizleyen makine başlarında bunların yaratacağı aerosolü kontrol altına alacak parçalar olmalıdır. Bu parçalar temizlik ve dezenfeksiyon için kolayca çıkarılıp takılabilmelidir.

Sanitasyon Kimyasallarının Depolanması

Kirlerin etkin şekilde uzaklaştırılabilmesi için, doğru kimyasallar seçilmeli ve doğru olarak kullanılmalıdır. Her kimyasalın tedarikçisinden güncel kullanım bilgileri istenmelidir. Bunlarda kimyasalın formülü, kullanımı ve depolama koşulları yer almalıdır. Temizlik kimyasallarının kullanımı konusunda bir politika olmalıdır. Politikada çapraz bulaşmayı önlemek için, kimyasalların gıda ve ambalaj alanlarından uzakta kilitlenebilen kaplarda bulundurulacağı yer almalıdır. Sanitasyon programı içinde işçiler için kimyasalların kullanımı konusunda eğitim de bulunmalıdır.

Depolama, sanitasyon programının önemli bir konusudur. Kimyasal depoları hem kaza ile gıdaların bulaşmasını önlemeli, hem de güvenlik ile ilgili tehlikeleri azaltmalıdır. Genellikle bu depolar üretim alanından uzakta bir odadır. Oda, kuru ve trafiği az bir alanda bulunmalı, iyi bir havalandırması olmalıdır. Tabanı kimyasallara dirençli olmalı ve kauçuk paspas bulunmalı böylece kayarak düşme gibi kazalar önlenmelidir. Depolarda sıcaklık ve nem kontrollerinin yapılması istenir. Deponun herhangi bir süre için yüksek sıcaklıklara çıkması, çoğu kimyasalın aktivite kaybına ve bozulmasına neden olur. Bu ürünler arasında klor ve enzim içerenler özellikle yüksek sıcaklık ile bozulmaya duyarlıdır. Soğukta ise bazı viskoz ürünlerin dağıtılması çok zorlaşır. Kimyasal bidonları kullanılmadığı zaman kapalı tutulmalıdır. Böylece havanın nemini absorblaması en aza indirilir. Kimyasal odasına girişin sınırlandırılması ve belli kişilerin sorumlu olması, kaza, yaralanma, aşırı kullanım ve atıkları büyük ölçüde azaltır. Personeli koruyucu eldiven,

güvenlik gözlüğü, şapka, kauçuk bot ve önlük kullanılmalıdır. Devamlı akan su, göz yıkama istasyonu ve güvenlik duşları olmalıdır. Kimyasalları dağıtmak için pompa gibi uygun ekipman ve etiketlenmiş kaplar bulunmalıdır. Dağıtım için kap veya kepçe kullanılmamalıdır. Akıtan ekipman kolayca görülebilmeli, dökülenin temizlenmesi konusunda poster ve talimatlar olmalıdır. Telefon, yangın battaniyesi ve yangın söndürücü bulunmalıdır. Kimyasallar ideal olarak tabandan yüksek raf ve paletlerde, tiplerine göre gruplanarak depolanmalıdır. Alkali ve klorlu bileşikler, enzim içeren temizleyiciler ile gruplandırılabilir. Bazı asit temizleyiciler, dezenfektanlar ile depolanabilir. Üçüncü alanda ise az miktarda kullanılanlar, köpük katkıları, çözücü maddeler vb. olabilir. Toz ürünler mümkünse sıvı ürünlerden uzakta depolanmalıdır.

Kimyasalların temizlik ve dezenfeksiyon sırasında doğru konsantrasyonda kullanılmasını sağlayan, işletme içinde merkezi veya lokal olarak yapılmış boru sistemleri ve istasyonlar kullanılabilir.

Temizlik odaları

El aletleri ve taşınabilir ekipmanlar veya parçalarının temizlik ve dezenfeksiyonu için uygun alan ve donanım olmalıdır. Ayrı bir temizlik odasının kullanılması ile aerosol hareketi ve üretim alanındaki yoğunlaşma önlenir. Dolayısı ile üretim alanının üretim sırasında kuru kalması da sağlanır. Kirli ekipmanın temizleri tekrar bulaştırmaması için odanın yerleşimi önemlidir. Ayrıca temiz ekipmanın sularının süzülmesi ve havada kuruması için yeterli alan bulunmalıdır. Temizlenmiş ve kurutulmuş ekipman üretim alanına gönderilir. Temizlik odalarında 2-3 bölmeli geniş lavabolar olabilir. Bunlar deterjanla yıkama, çalkalama veya dezenfeksiyon için kullanılabilir. Geniş kapların yıkanması için düşük basınçlı sistemler olmalıdır. Üretim alanındaki tepsi vb'nin yıkanması için otomatik yıkama makineleri de bulunabilir.

Temizlik odaları tercihan bina dışında bulunmalı ve aşağıdaki özellikleri taşımalıdır;

- Toplu miktarda kimyasal alımına uygun olmalı
- Havalandırması dış ortama verilmeli
- Temiz ve kirli alan ayrılmalı

- Odanın girişinde direnaj bulunmalı
- Taban su birikmeyecek şekilde eğimli olmalı

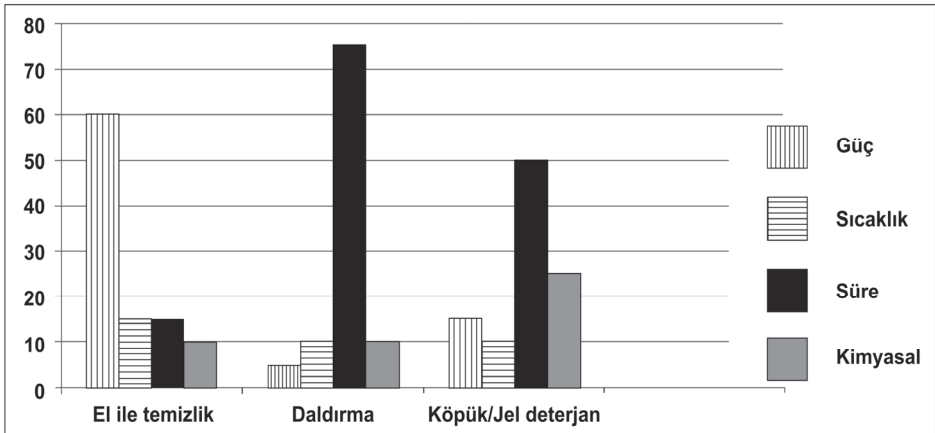
6.3 TEMEL PRENSİPLER

6.3.1 Temizlik Parametrelerinin Doğru Kombinasyonu

Sanitasyon programları aşağıdaki 4 temel parametrenin birlikte uygulanmasından oluşur;

- kullanılan güç (enerji): fiziksel - el ile temizlik
mekanik – makine ile temizlik
sıvıların türbülansı – CIP
- kimyasallar : deterjanlar, dezenfektanlar
- sıcak su veya buhar
- süre

Bu 4 parametrenin kombinasyonu her temizlik sistemi için değişiktir. Genel olarak bir enerji kaynağı az kullanıldığında, diğeri arttırılır. Değişik temizlik yöntemlerinde ihtiyaç duyulan enerjilerin ağırlığı Şekil 6.1’de gösterilmiştir. El ile temizlikte, temas süresi kısa ancak mekanik uygulama fazladır. Daldırma tanklarında ise, mekanik enerji düşük, temas süresi fazladır. Köpük ve jeller, uygulamadan sonra ekipman yüzeyinde tutunduğu için temas süresi uzundur. En etkin ve ekonomik temizlik için doğru enerji kombinasyonunun uygulanması esastır.



Şekil 6.1. Değişik temizleme yöntemlerinde 4 temel parametrenin kullanımı

6.3.2 Sanitasyon Programının Aşamaları

Sanitasyon programı, uygulanan temizlik yöntemi ve dezenfeksiyon ihtiyacına göre birkaç aşamada gerçekleşir. Tam bir sanitasyon programı için, aşağıda gösterilen her bir aşama üzerinde dikkatle durulmalıdır.

SANİTASYON AŞAMALARI

- **Üretimdeki uygulamalar**
 - **Hazırlık**
 - **Temizliğin 6 aşaması**
 - **Tamamlama**
 - **Temizlik ekipmanlarının temizlenmesi**
-
- **Üretimdeki uygulamalar;** Üretim personeli çalışma alanını düzenli tutmalı ve 'çalışırken temizle' prensibini benimsemelidir. Büyük miktarda ürünün dökülüp, saçılması durumunda doğru talimatlar uygulanmalı, ortamda bulunan ürünün temizlik sırasında bulaşacağı bilinmelidir.
 - **Hazırlık;** Üretim alanı ve ekipmanların temizliğine başlamadan önce, bütün elektrikli ekipmanlar kapatılmalı, su değmemesi gereken kısımlar su ve kimyasalların giremeyeceği şekilde örtülmelidir. Eğer gerekli ise ekipmanlar sökülmeli, parçaları tabandan yüksek bir yere koyulmalıdır. Bütün hammadde ve ambalaj materyalleri temizlenecek alandan uzaklaştırılmalı veya su ve kimyasallar ile bulaşması önlenerek şekilde örtülmelidir.
 - **Temizliğin 6 aşaması**
 - 1- **Kaba kirlerin uzaklaştırılması;** Yüzeylere gevşek olarak tutulmuş olan kaba kirler ıslak veya kuru temizlik teknikleri ile uygun çöp kutusuna toplanır. Burada kullanılıp atılan bezler, fırça ve küreğe ihtiyaç vardır. Bu aşamada hortumla yıkama pek istenmez.

Anahtar kontroller: talimatlar ve çalışanların eğitimi.
 - 2- **Ön çalkalama;** Temizlik kimyasalları kullanılmadan önce, düşük basınçlı su ile gevşek kirlerin yüzeylerden yıkanarak uzaklaştırılma-

sıdır. Aerosol yayılmasını azaltmak için duvarlar en az 2 metre yukarıdan aşağı doğru yıkanmalıdır. Aynı nedenle ekipmalar da yukarıdan aşağıya doğru yıkanmalıdır. Uzaklaştırılacak kirin tipine bağlı olarak soğuk ve sıcak su kullanılabilir.

Anahtar kontroller: su kalitesi, sıcaklığı, basıncı, akış hızı, işlemin bulaşmayı üretim alanına yaymadan yapılması.

- 3- Temizlik (deterjan uygulaması);** Bu aşamada kullanılacak mekanik enerji(güç), kimyasal ve sıcaklık belirlenir. Islak temizlik yöntemleri arasında el ile temizleme, basınçlı spreylerle temizleme, köpük veya jel ile temizleme veya bulaşık makineleri yer alır. Kuru temizleme yöntemi olarak fırçalama, basınçlı hava, vakumlu temizleyiciler (elektrik süpürgeleri) ve alkol ile silme sayılabilir.

Anahtar kontroller: doğru temizlik yöntemi, doğru temizlik kimyasalı, doğru konsantrasyon ve sıcaklık, doğru uygulama ekipmanı, iyi temizlik uygulamaları talimatı.

- 4- Ara çalkalama;** Düşük basınçlı su ile kalan kir ve deterjan kalıntıları uzaklaştırılır. Görsel temizlik sağlanır. Yüzeyde kalacak kimyasal kalıntısı hem gıdayı bulaştırır, hem de dezenfektanın etkinliğini azaltabilir.

Anahtar kontroller: su sıcaklığı, basıncı, akış hızı.

- 5- Dezenfeksiyon;** Canlı kalan mikroorganizmaların önemli bir risk yaratmayacak düzeye düşürülmesidir. Dezenfektanlar etkili olabilmesi için yüzeylerle yeterli bir süre temas etmelidir. Sanitizer adı verilen kimyasallar ise, hafif kirli alanlarda, genellikle 'çalışırken temizle' talimatları uygulanırken temizlik ve dezenfeksiyonun tek aşamada (3. ve 5. aşamalar birlikte) gerçekleştirilmesini sağlar.

Anahtar kontroller: doğru kimyasal dezenfektan, doğru konsantrasyon, doğru temas süresi, doğru uygulama ekipmanı, iyi uygulama talimatı – uygulama öncesi yüzeylerin temizlenmiş ve çalkalanmış olması (sanitizer kullanıldığında, diğer bir deyişle deterjan ve dezenfektan bir arada ise gerekli değil).

- 6- Son çalkalama;** Dezenfektan kalıntıları içme kalitesinde, düşük basınçlı, soğuk su ile çalkalanarak uzaklaştırılmalıdır. **Hem yüzey**

aktif hem de düşük riskli olan bazı dezenfektanlar çalkalanmaz, gıdalara bulaşması sorun oluşturmaz.

Anahtar kontrollar; su kalitesi, basıncı, akış hızı, toksisite testi.

- **Tamamlama;** Sanitasyon programının tamamlanması ve tekrar bulaşmanın önlenmesi için birkaç talimat olmalıdır. Bunlardan biri, çevredeki fazla suyun uzaklaştırılması veya ekipmanların kurutulmasıdır. Böylece yeni üretime kadar olan sürede yüzeylerde mikroorganizma üremesi önlenmiş olur.

Kirleri üretim alanından en iyi şekilde uzaklaştırmak ve tekrar bulaşmayı azaltmak için, gıda temas yüzeyleri ile duvar, taban, drenaj gibi çevresel yüzeyler arasında bir **temizlik sıralaması yapılmalıdır**. Bu sıralama aşağıdaki gibi olabilir;

- Üretim ekipmanlarındaki kaba kirlerin uzaklaştırılması
- Çevresel yüzeylerdeki kaba kirlerin uzaklaştırılması
- Çevresel yüzeylerin yıkanması
- Ekipmanların çalkalanması ve drenajdan akıtılması
- Çevresel yüzeylerin genellikle drenaj, duvar ve tabanların sırası ile temizlenmesi (önce kirli alanlardan başlanınca, oluşan aerosol henüz temizlenmemiş ekipmana gelir)
- Çevresel yüzeylerin durulanması
- Ekipmanların temizlenmesi
- Ekipmanların çalkalanması
- Ekipmanların dezenfekte edilmesi, gerekli ise çalkalanması
- Gerekli ise sisleme
- Temizlik ekipmanlarının temizlenmesi

Yukarıdaki aşamalar bütün alanda aynı anda uygulanmalıdır. Bir hattı temizleyip dezenfekte ettikten sonra diğer hatta geçmek kabul edilemez. Çünkü bulaşma odanın her tarafına yayılır.

- **Temizlik ekipmanlarının temizlenmesi;** Temizlik ekipmanları bulaşma kaynağı olmamalıdır. Bunlar düzenli olarak temizlenmez ise *Listeria* ve diğer patojenlerin kaynağı durumuna gelebilirler. Mikrobiyal bulaşma ekipmanlar ile bir alandan diğerine taşınabilir. Temizlik ekipmanları alanlara özel olmalı, uygun şekilde temizlenip, dezenfekte edilmelidir. Yabancı madde bulaşmasını önlemek için, hasarlı olup olmadığı görsel olarak düzenli aralıklarla kontrol edilmelidir. Bu kontrolda mikroorganizmaların barınabileceği yerlere ve yabancı madde tehlikesi yaratabilecek gevşemiş parçalara dikkat edilmelidir. Temizlik ekipmanları tekrar kullanılıncaya kadar hijyenik koşullarda; askılarda kuru olarak veya rutin olarak değiştirilen dezenfektan solusyonu içinde muhafaza edilmelidir. Temiz de olsa ekipman 48 saatten fazla bekletilmiş ise, kullanılmadan önce tekrar dezenfekte edilmelidir. Temizlik ekipmanının sürekli kullanıldığı ve kullanım aralarında dezenfektan içinde tutulduğu durumlarda, dezenfektan 2-4 saatte bir değiştirilmelidir. Solusyondaki kirin kimyasalın antimikrobiyal etkisini nötralize ettiği bilinmelidir.

6.3.3. İşletme ve Ekipmanların Hijyenik Tasarımı

Yasal mevzuatımızda ve Avrupa Topluluğu talimatlarında, gıda işletmelerinin ve gıdaların üretiminde ve hazırlanmasında kullanılacak alet ve ekipmanların taşınması gereken özellikler bulunmaktadır. Kitabımızın ilgili bölümlerinde bu konu ayrıntısı ile yer almıştır. Temizliğin başarısına gıda temas yüzeylerinin yapımında kullanılan malzemeden, bağlantı yerlerine, keskin köşelerden, drenajdaki ölü noktalara kadar bir çok tasarım prensibi etki eder. Kötü hijyenik tasarımdaki ekipmanların çok daha sık ve kuvvetli kimyasallar ile temizlenmesi gerekir. Buna rağmen temizliğin tam olarak yapılması mümkün olmayabilir. Temizlenmesi zor olan ekipmanlarda ürün kalıntıları birikir, buralarda mikroorganizmalar üreyerek sürekli bir bulaşma kaynağı olabilir.

AIISI 316 paslanmaz çelik en uygun malzeme olup, korozyon riski olmadan çok çeşitli deterjan ve dezenfektan kullanılabilir. Ancak sodyum hipoklorürün 50°C'nin üzerinde kullanılması korozyona neden olur. Yüzeylerdeki kırık ve çatlaklarda kir ve mikroorganizmalar temizlikten sonra da kalır. Avrupa Hijyenik Ekipman Tasarım Grubu (EHEDG) ve Amerikan 3-A organizasyonu yüzey pürüzsüzlüğünü <0.8

um Ra (roughness average) olarak belirlemiştir. Bu gibi faktörler ekipman tasarımı ve alımı sırasında düşünülmez ise, ekipmandan uzaklaştırılamayan ürün mikrobiyal bulaşma, kimyasal da kimyasal bulaşma kaynağını oluşturur.

Üretimden sonra derhal ekipmanlar sökülmesi ve bütün parçaları tam olarak temizlenmelidir. Ekipman tasarlanırken ne şekilde parçalara ayrılacağı iyi düşünülmelidir. Hijyenik olarak tasarlanmış ekipmanlar pahalıdır. Ancak uzun dönemde temizlik masrafları ve temizliğe ayrılan süre daha az olacağından ve en önemlisi ürünün bulaşması önleneceğinden son derece ekonomik duruma gelir.

6.4 TEMİZLİK KİMYASALLARI

6.4.1 Sabun ve Deterjanlar

Su, belli kirlerin çözülmesi ve uzaklaştırılması için kullanılan bir ortamdır. Temizlik sırasında kaba kirler ayrıldığı gibi, mikroorganizmaların da bir kısmı uzaklaştırılır. Ancak temizlikte esas olan antimikrobiyal etkiden çok, kirlerin mekanik olarak uzaklaştırılmasıdır. Suda tuz ve şeker gibi iyonik olan bileşikler çözülür, erime noktasının üzerinde yağlar emülsifiye olur, yüzeylerden zor ayrılacak maddeler için basınçlı su uygulanır. Ancak su kirlerin çoğunu çözemez. Bu nedenle temizlikte su ile birlikte sabun ve deterjanlar kullanılır. Böylece suyun temizlik kimyasalı olarak etkinliği artar. Sabunlar, sularda bulunan Ca^{+2} , Mg^{+2} , Fe^{+2} gibi metal iyonları ile erimeyen tuzlar oluştururken, deterjanlar oluşturmaz. Deterjanlar sert suda bulunabilecek tuzların etkisini ortadan kaldırır.

Sabun yüzyıllardır bilinen ana temizlik maddesidir. Sabun, bitkisel ve hayvansal yağların kuvvetli alkali ile ısıtılması sonucu elde edilir. Kimyasal olarak sabun uzun zincirli yağ asitlerinin sodyum veya potasyum tuzlarıdır. Örneğin sodyum palmitat bir sert sabundur. Sodyum yerine potasyum olması durumunda ise, yumuşak sabun (arap sabunu) elde edilir. Sabunların moleküler yapısı, hidrofilik baş ve hidrofobik kuyruk olarak 2 kısımda incelenir (Şekil 6.2). Hidrofobik kısım, su molekülünü iter ve suyun yüzey tansiyonunu azaltır. Böylece sıvı, kir ile daha iyi temas eder ve kir içine işler. **Böyle maddelere yüzey aktif maddeler, ıslatma ajanları veya surfektanlar denir. Sabunlar**

$$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C} \begin{array}{l} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{O}^- \text{Na}^+ \end{array}$$

Polar olmayan hidrofobik kısım

Polar,
hidrofilik baş

Su, tek başına yeterli bir ıslatma ajanı değildir ve iyonik olmayan bileşikleri çözmez. Bu nedenle başka surfektanlar kullanılır. Surfektanlar solusyonda oluşturdukları iyonik yüke göre ‘anyonik, katyonik, iyonik olmayan ve amfoterik’ olmak üzere 4 gruba ayrılır. Surfektan iyonlarına ayrıldığı zaman yüzey aktif iyon negatif yük taşıyorsa anyonik, pozitif yük taşıyorsa katyonik surfektan olarak sınıflandırılır. Bazıları ise iyonize olmamaktadır. Amfoterikler ise, hem anyonik hem de katyonik grupları birlikte bulundurur. Bunlar alkali ortamda anyonik, asit ortamda katyonik özellik gösterir.

Hava

Su

Hidrokarbon zinciri

Karboksil grubu

195

En yaygın kullanılanlar anyonik ve iyonik olmayan surfektanlardır. Tween dediğimiz polifosfatlar ise iyonik olmayan surfektanlardır. Katyonik olanlar ise quaterner amonyum bileşiklerinin dahil olduğu gruptur. Bunlar kuvvetli bakterisidal etkiye sahiptir, deterjan özellikleri zayıftır. Bu nedenle katyonik surfektanlar ve yine kuvvetli antimikrobiyal etkisi olan amfoterikler dezenfektanlar içinde açıklanacaktır.

Deterjan, yüzeylerdeki kirlerin ayrılmasını sağlamak için kullanılan kimyasal veya kimyasallar karışımıdır. Deterjanların da sabunlar gibi kirler üzerine fiziksel ve kimyasal etkisi vardır.

- Fiziksel etkisi: suyun yüzey tansiyonunu düşürerek ıslatma yeteneğini artırır, nüfuz etme, dağılma, çalkalama özelliklerini iyileştirir ve emülsifiye olan yağlı kirleri uzaklaştırmasını sağlar
- Kimyasal etkisi: kir ile kimyasal reaksiyona girer, protein, nişasta, yağ ve birikintileri çözer

Kirlerin en iyi şekilde uzaklaştırılmasını sağlamak için farklı özellikleri olan bir çok madde karıştırılır. Deterjanlarda bulunan maddeler ve özellikleri Tablo 6.2’de verilmiştir. Deterjanlar, sabunların aksine sert suda köpürür.

Tablo 6.2. Deterjan Bileşenlerinin Etkileri

Bileşen	Etkisi
Su	Şeker ve tuz gibi kirleri çözer
Surfektanlar	Yağ ve suspende olmuş kirleri emülsifiye eder/dağıtır Islatma, dispersiyon ve çalkalamayı iyileştirir
Metal iyonları ile şelat oluşturanlar (amino karboksilik asitler, EDTA)	Sert suyun olumsuz etkisini ortadan kaldırır
Organik ve inorganik asitler	Kireci çözer
İnorganik alkaliler	Yağları sabuna çevirir (sabunlaştırır)
Yapıcı maddeler	Deterjanı iyileştirir
Okside edici maddeler	Proteini ayırır / beyazlatıcı maddelerdir
Çözgenler	Formulasyonu stabilize eder

Middleton ve Holah, 2008

İdeal bir deterjan güvenli olmalı, bozulma ve korozyona neden olmamalı, çevre kirliliğine yol açmamalı ve ucuz olmalıdır. Temizlik maddesinin seçimi uzaklaştırılmak istenen kirin özelliğine bağlıdır. Tablo 6.3’de gıda sanayiindeki kir tipleri, nasıl çözülecekleri ve kullanılacak deterjan tipi verilmiştir.

Tablo 6.3. Kirlerin Özellikleri ve Önerilen Temizlik Maddeleri

Kir tipi	Çözülme özelliği	Önerilen temizlik maddesi
Şekerler, organik asitler, tuz	Suda çözülür	Zayıf alkali deterjan
Et, tavuk, balık gibi yüksek protein içeriğine sahip gıdalar	Suda çözülür Alkalide çözülür Hafif asitte çözülür	Klorlu alkali deterjan
Niştastalı gıdalar, domates, meyveler	Suda kısmen çözülür Alkalide çözülür	Zayıf alkali deterjan
Katı ve sıvı yağlar (margarin, tereyağ)	Suda çözülmez Alkalide çözülür	Zayıf alkali deterjan (sodyum karbonat veya sodyum metasilikat); etkili olmaz ise kuvvetli alkali deterjan (sodyum hidroksit, potasyum hidroksit)
Sıcaklık ve sert suyun oluşturduğu birikintiler, okside olmuş metal(pas), süt taşı, bira taşı, protein birikintisi	Suda çözülmez Alkalide çözülmez Asitte çözülür	Asit temizleyicilerin periyodik olarak kullanılması (hidroklorik asit, fosforik asit)

Holah, 2003

Deterjanlar aşağıdaki 4 grupta sınıflandırılabilir.

1- Kuvvetli alkaliler

Kuvvetli alkali deterjanlardan en yaygın kullanılan, sodyum hidroksit ve kostik soda dediğimiz maddedir. Zayıf bir ısılatma yeteneği vardır. Ancak yağ ve proteinleri çözmede etkili ve ucuzdur. Temizleme güçleri büyük ölçüde alkaliteye bağlıdır. pH’ları 10-13 arasındadır. Yüksek konsantrasyonlarda bakterisidal olabilirler. **Alkali deterjanlar protein kalıntılarının ayrılmasını kolaylaştırmak için klorlanabilir. Ancak klorun alkali pH’da antimikrobiyal bir etkisi yoktur.** Kuru ve yanık maddelerin ayrılmasında orta derecede etkilidir. Ekipmanlardan uzaklaştırılması biraz güçtür. Deri, alüminyum ve çinkoda korozyona

neden olur. Bu nedenle kullanılacağı zaman güvenlik açısından önlem alınmalıdır. Tablo 6.4’de alkali deterjanların bileşimi verilmiştir.

Tablo 6.4. Alkali Deterjanların Genel Olarak Bileşenleri ve Etkileri

Bileşen	Örnek	Etkisi
Baz	Sodyum hidroksit	Organik kirleri yumuşatır
Metal iyonları ile şelat oluşturanlar	EDTA	İnorganik kalıntıları uzaklaştırarak, birikinti oluşumunu önler
Yapıcı maddeler	Fosfatlar	Kir ayırma ve suspense olma özelliğini iyileştirir
Surfektanlar	İyonik olmayan veya anyonik	Etkin temizliği sağlar
Köpük önleyiciler	Hidrofobik iyonik olmayanlar	Köpük oluşumunu azaltır
Korozyon inhibitörleri	Silikatlar	Yumuşak metalleri korozyondan korur
Oksidasyon ile temizliği güçlendirenler	Hipoklorürler	Çözülmeyen kirlerin ayrılmasına yardım eder
Stabilizatörler	Hidrotropeler	Sıvı formülasyonları yüksek ve düşük sıcaklıklarda stabilize eder

Middleton ve Holah, 2008

Klorlu deterjanlar, yüksek miktarda klor içerir. Bunun nedeni deterjanın ekipmandan kir ayırma yeteneğini artırmaktır. Klor protein kalıntılarının parçalanmasına yardım eder. Yukarıda da belirtildiği gibi kuvvetli alkali deterjanlarda klorun dezenfektan etkisi çok azdır. Bunun nedeni klorun biyosidal etkisinin iyonlarına ayrılmamış hipokloroz asitten (HOCl) gelmesidir. Yüksek pH’da denge iyonlaşma yönünde kayar, oluşan (OCI)⁻ biyosidal etki göstermez. Bu nedenle **klorlu deterjanlar hiçbir zaman sanitizer olarak kullanılmamalıdır.**

2- Hafif alkali

Sodyum metasilikat, sodyum karbonat, trisodyum fosfat ile beraber ıslatma ajanı olarak tetrasodyum fosfat veya polifosfat içerirler. Hafif alkali deterjanlar ıslatma ajanı olarak birçok kirin ayrılmasında etkilidir ve kuvvetli korozyona neden olmaz. Kullanılan konsantrasyonu genellikle personele zararlı değildir. El temizleme sıvılarında sık kullanılır. Fiyatı pahalı olmasına rağmen, alkali temizleme bileşiklerinin

kullanılması gereken birçok gıda fabrikasında ilk olarak hafif alkali deterjanlar tercih edilmelidir.

3- Hafif asitler

Bunlar hidroksiasetik asit, glukonik asit gibi zayıf organik asitlerden birini veya birkaçını içerir. Kalsiyum karbonat ve kalsiyum oksalat gibi belirli mineral maddeleri çözerek uzaklaştırırlar. Birçok metalde korozyona neden olmazlar.

4- Kuvvetli asitler

Asit deterjanlar, genellikle fosforik asit içerir. Klorlu bileşiklerle asla temas ettirilmemelidir. Teması halinde açığa çıkan klor gazı toksik etkilidir.

Hidroklorik ve sülfirik asit metallerde korozyona neden olur. Sadece korozyonu önleyici maddeler ile kullanılmalıdır. Personel ve ekipmanlar için tehlikeli temizleyicilerdir. Tablo 6.5’de asit deterjanların bileşimi verilmiştir.

Tablo 6.5. Asit Deterjanların Genel Olarak Bileşenleri ve Etkileri

Bileşen	Örnek	Etkisi
İnorganik asitler	Nitrik asit Fosforik asit	Yüzeydeki inorganik kalıntıları ayırır
Organik asitler	Sitrik asit Laktik asit	Yüzeydeki organik ve inorganik kalıntıları ayırır
İnhibitörler	Fosforik asit	Metalleri kimyasal reaksiyondan korur
Surfektanlar	İyonik olmayan veya anyonik	Temizliğin etkinliğini sağlar
Köpük önleyiciler	Hidrofobik iyonik olmayanlar	Köpük oluşumunu azaltır
Stabilizatörler	Hidrotropeler	Sıvı formülasyonları yüksek ve düşük sıcaklıklarda stabilize eder

Middleton ve Holah, 2008

Özet olarak, deterjanlar kir gruplarına ve tiplerine göre seçilmelidir (Tablo 6.6). Hafif kirler için nötr deterjanlar, yağlı kirler için alkaliler, proteinler ve inorganik kirler için asit deterjanlar kullanılmalıdır. İdeal olarak temizlikte yumuşak su kullanılmalıdır. Çok sert su

kullanılıyorsa tartar oluşumunu önlemek için asit deterjanları da temizliğe dahil etmek gerekir. Bu özellikle süt ve bira fabrikalarında süt taşı ve bira taşı problemlerini azaltmak için önemlidir. **Temizlik solusyonları hazırlanırken, daima kimyasallar suya ilave edilmelidir. Deterjanın üzerine asla su eklenmemelidir. Açığa çıkacak ısı ve sıçramalardan kaçınmak için yavaş yavaş karıştırılmalıdır.** Toz halindeki kostik alkali ürünler çözüldüğü zaman çok fazla ısı açığa çıkar, dikkatli olunmalıdır. Kapalı bidonlarda bulunan konsantre kostik, gıda kirlerindeki şekerlerle reaksiyona girerek öldürücü karbon monoksit gazını oluşturabilir. Bu riski ortadan kaldırmak için yeterli havalandırma olmalıdır. Alkali ürünlerden açığa çıkan kokuyu solumamak için ürünler iyi havalandırılan alanlarda kullanılmalıdır. Bu özellikle sprey ve köpük uygulamalarında önemlidir. Kuvvetli mineral asitler, zayıf organik asitlerden daha tehlikelidir. Bütün kimyasallar üretici talimatlarına göre depolanmalı ve kullanılmalıdır. Temizlik maddelerinin çeşitliliği kullananları kararsızlığa yöneltmektedir. Bunların hiç biri ideal değildir. Pahalı, gösterişli, alışılmamış kokulu ve renkli olanlardan gereksiz olduğu için kaçınılmalıdır. Hoş kokulu maddeler, kötü temizlemeden ileri gelen hoş olmayan kokuyu maskeler. Bu nedenle kaçınılmalıdır.

Tablo 6.6. Kir Grupları ve Tiplerine Göre Deterjan Seçimi

Kir Grubu	Kir Tipi	Deterjan Tipi
Organik	Yağ Kan Şeker Nişasta Protein	Alkali Alkali(klorlanmış) Sıcak su veya alkali Alkali veya asit Alkali veya asit
İnorganik	Suda sertliğe neden olan tuzlar (Ca CO ₃ , Mg CO ₃) Bira taşı Süt taşı Pas (Metalik birikinti)	Asit Asit Asit Asit

Middleton ve Holah, 2008; Marriot ve Gravani, 2006

6.4.2 Sanitizerler

Sanitizerler, temizlik ve dezenfeksiyonun tek aşamada yapılmasını sağlayan kimyasallardır. 'Çalışırken temizle' talimatının uygulandığı

ara temizlikler ve mikrobiyal bulaşmanın düşük düzeyde olduğu hafif kirli alanlarda kullanılması uygundur. Yüzeydeki kir miktarına bağlı olarak mikroorganizmalara karşı etkisi değişir.

Sanitizer olarak seçilen bir kimyasal ‘sanitize etkinlik’ testini geçmelidir. Sanitizer 20°C’de 30 saniye uygulandıktan sonra 75-125 milyon arasındaki *E. coli* ve *S. aureus*’u %99.999 azaltmalıdır. Uygulandığı ortamın pH’sı sanitizer etkinliğine etki eder.

İki tip sanitizer vardır;

- quaterner amonyum bileşikleri veya iyonik olmayan surfektanlar ile hazırlanmış alkali veya nötr deterjanlar
- iyodoforlar ile hazırlanmış asidik deterjanlar

6.5 DEZENFEKSİYON

Gıda işletmelerinde yetersiz temizliğin başlıca bulaşma nedeni olduğu kanıtlanmıştır. Ancak temizlik çok sayıda mikroorganizmayı uzaklaştırmakla beraber, mikroorganizmaları öldüren bir işlem değildir. Mikroorganizmaları öldürmek için dezenfeksiyona ihtiyaç vardır.

Dezenfeksiyon, sağlığa zararlı aktif halde üreyen mikroorganizmaların öldürüldüğü ve toplam mikroorganizma sayısının sağlığa zararlı olmayacak ve gıdalarda bozulmaya yol açmayacak düzeye düşürüldüğü işlemidir. Burada dirençli bazı mikroorganizmalar canlılıklarını koruyabilir. Dezenfeksiyon işlemi ile sterilizasyonda olduğu gibi bütün mikroorganizmalar ve sporlar öldürülmez. Gıda sanayiinde pratikte sterilizasyona gerek yoktur, dezenfeksiyon yeterlidir. Yüzeylerin dezenfeksiyonu ısı, kimyasalların kullanılması, radyasyon, UV uygulaması gibi yöntemler ile yapılır. El ve deri dezenfeksiyonu için ise bunlar arasından yalnız kimyasallar kullanılır. Gıda sanayiinde yüksek sıcaklık uygulaması, en güvenilir dezenfeksiyon yöntemidir.

Aseptik koşullarda üretilen uzun ömürlü gıdalar için gerekli yüzey dezenfeksiyonunda geleneksel teknikler yetersiz kalır. Paketlenmiş ürünlerde ticari steriliteyi sağlamak için işleme hatları ve tanklar basınç altındaki sıcak su ile (121°C’nin üzerindeki sıcaklıklarda) veya basınç altındaki buhar ile ısıtılır. Aseptik proseslerdeki bu uygulamalar, ürünün normal depolama ve dağıtım koşullarında üreyebilecek veya hastalığa neden olabilecek mikroorganizmaları ortadan kaldıracak şekilde planlanmalıdır.

6.5.1 Buhar

Yüksek sıcaklıkta buhar, en iyi dezenfektandır. Buharın avantajları ve dezavantajları aşağıdaki gibi sıralanabilir;

Avantajları	Dezavantajları
• yüzeylerin içine işler • korozyon yapmaz • sadece belli gruplara değil, bütün mikroorganizmalara etkilidir • ölçümü kolaydır • kalıntı bırakmaz	• bazı materyalleri bozar (plastik, duvar, boya gibi) • makinelerin yağlarını uzaklaştırır • eğitimsiz personel güvenliği açısından tehlikelidir • ekipmanlar üzerinde özellikle yüksek borularda yoğunlaşması korozyona ve ürünün bulaşmasına neden olabilir

Sıcaklık kontrolü zor olduğu için buhar ve sıcak suyun açık yüzeylerde kullanılması etkin ve ekonomik değildir. Genellikle sıcaklık yeteri kadar yüksek değildir. İşçiler düşük sıcaklıklardaki su buharını buhar ile karıştırır. Deneyimler, buharın konveyör gibi ekipmanların sürekli dezenfeksiyonu için de uygun olmadığını göstermiştir. Buhar uygulamalarından sonra oluşan yoğunlaşma ise çözümü güç bir problemdir.

6.5.2 Sıcak Su

Bıçak, kepçe, tepsi, yemek kapları gibi küçük ekipmanlar dezenfeksiyon amacı ile 80°C'de veya daha yüksek sıcaklıktaki bir suya daldırılabilir. Yüksek sıcaklıkta hücre proteinleri denatüre olduğu için mikroorganizmalar ölür. Sıcak suyun bir ekipmanın üzerinden akıtılması ise, güvenilir bir dezenfeksiyon metodu değildir. Çünkü bu durumda su sıcaklığının yeterince yüksek olup olmadığını kontrol etmek zordur. Sıcak su ile temas süresi 1-15 saniye arasında değişir. Sıcak su bıçakların 82°C'de belirli bir saniye tutularak dezenfekte edilmesinde de kullanılır. Dezenfeksiyon ancak sıcaklık/süre ilişkisine dikkat edilirse gerçekleşir. Isısal dezenfeksiyon metotları arasında 70-80°C'deki basınçlı suyun 15 dakika uygulanması da yer alır.

6.5.3 Kimyasal Dezenfeksiyon

Dezenfeksiyonda kullanılan kimyasallara dezenfektan denir. Dezenfektanlar temizlikten sonra kullanılır. Etkin olabilmeleri için aşağıdaki özelliklere sahip olmalıdır;

- Mikroorganizmaları geniş spektrumda etkilemeli - vejetatif bakteri, maya, küf ve virüsleri hızla öldürebilmeli
- Çevresel faktörlere dirençli olmalı - organik madde, deterjan ve sabun kalıntılarının varlığında ve sert suda, değişik pH'larda etkili olmalı
- Yüzeyi iyi ıslatabilmeli
- Toksik ve zedeleyici (korozyon) olmamalı
- Kokusuz olmalı veya kokusu kabul edilebilir olmalı
- Çalkalama ihtiyacı olmadan kullanılmalı
- Konsantre halde ve sulandırıldığında stabil olmalı
- Kullanımı kolay olmalı, bulunabilmeli, ucuz olmalı
- Ölçülmesi kolay olmalı

Ticari kimyasal dezenfektanlar daha etkili olabilmeleri için, birkaç bileşik karıştırılarak hazırlanır. Bu bileşikler ve işlevleri Tablo 6.7'de verilmiştir.

Tablo 6.7. Kimyasal dezenfektanlarda yaygın olarak kullanılan maddeler ve etkileri

Kimyasal Bileşik	Örnek	Etkisi
Aktif dezenfektan	Hipoklorit	Mikroorganizmaları öldürür
pH düzenleyici, tamponlar	Baz, asit, tuz	Dezenfektan için optimum pH'yı sağlar ve uygulama sırasında pH'yı stabilize eder
Surfektanlar	İyonik olmayanlar veya anyonikler	Islatma yeteneğini artırarak biosidal etkiyi artırır
Köpük önleyiciler	Hidrofobik iyonik olmayanlar	Uygulama sırasında köpüğü kontrol eder
Stabilizatörler	Hidrotropeler	Sıvı formülasyonları yüksek ve düşük sıcaklıklarda stabilize eder

Middleton ve Holah, 2008

Bir çok kimyasal, mikroorganizmalar üzerine etkili olmasına rağmen, güvenlik ve koku problemleri nedeni ile gıda sanayiinde kullanılamaz. Bu kimyasallara fenolik dezenfektanları ve metal iyonu bazlı ürünleri örnek verebiliriz. Ayrıca formaldehit, glutaraldehit, organik asitler, ozon, klor dioksit ve bromür bileşikleri gibi diğer bazı dezenfektanlar da sadece özel amaçlarla kullanılır. Gıda sanayii için uygun olan ve yaygın olarak kullanılan kimyasallar aşağıda sıralanmıştır;

- klor açığa çıkaran ürünler
- quaterner amonyum bileşikleri
- amfoterikler
- iyot bileşikleri(iyodoforlar)
- perasetik asit
- asit anyonik bileşikler
- alkol

Dezenfektanlar mikrobiyal hücreye etki mekanizmasına göre genel olarak aşağıdaki 2 gruba ayrılır.

Okside eden dezenfektanlar: hızla etki eden kimyasallardır. Mikrobiyal hücrelerdeki proteinleri okside ederler, böylece proteinlerin yapısı ve fonksiyonu değişir, enzimler inhibe olur. Hücre metabolizması bloke olur. Klor, iyodoforlar, perasetik asit ve hidrojen peroksit bu gruba verilebilecek örneklerdir.

Okside etmeyen dezenfektanlar: hücreye tutunup, membrana zarar verir. Hücre içindeki maddelerin kayba uğraması ile antimikrobiyal aktivite gösterir. Biguanidler, amfoterikler, quaterner amonyum bileşikleri ve alkol bu gruba örnek verilebilir.

Dezenfektanların Kullanımında Dikkate Alınacak Konular

Hangi kimyasal dezenfektanın kullanılacağı birçok faktöre bağlıdır. Burada dezenfektanların seçimine ve etkinliğine etki eden faktörler ayrı başlıklar altında verilmiştir. Dezenfektanların kullanımında öncelikle dikkate alınacak konular aşağıdaki gibi sıralanabilir:

Malzemenin yapısı: dezenfektan veya dezenfektan formülasyonu yüzeyi bozabilir. Örneğin klor bazlı kimyasallar, iyodoforlar, perasetik

asit yumuşak metaller ve alaşımlarda korozyona neden olur. Kuaterner amonyum bileşikleri, amfoterikler ve biguanidlerin ise korozyon etkisi düşüktür.

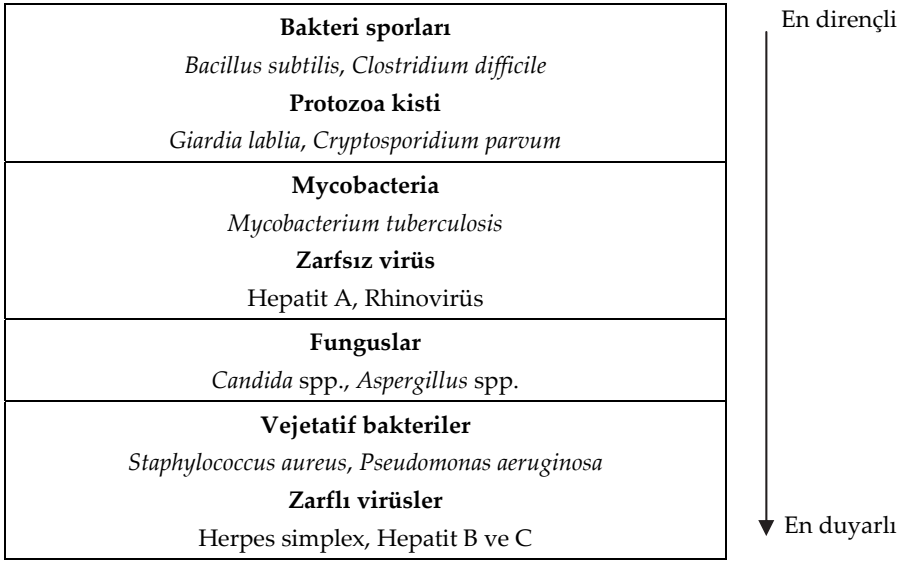
Su kalitesi: bütün dezenfektanların sulandırılmasında verilen talimat izlenmeli ve içme kalitesinde su kullanılmalıdır. Suyun sertliği dezenfektan seçimini etkiler. Örneğin kuaterner amonyum bileşikleri, formulasyona şelat oluşturan maddeler eklenmedikçe 200 ppm kalsiyum sertliğinin üzerindeki sularda kullanılmamalıdır. Sert sudaki Ca ve Mg tuzları filmler oluşturarak yüzeylerde korozyona neden olabilir. Dezenfektanlar sulandırıldıktan sonra mümkün olduğu kadar kısa süre depolanmalıdır. Üzerindeki etikette hazırlandığı tarih, son kullanım tarihi, içeriği ve sulandırma faktörü yazılı olmalıdır. Yeni hazırlananlar eski partinin üzerine doldurulmamalıdır. Dezenfektan kapları tekrar doldurulmadan önce boşaltılarak temizlenmelidir. Kaplar tekrar kullanılmadan önce gerekiyorsa ısı ile veya kimyasallar ile dezenfekte edilmelidir.

İnaktivasyon: Dezenfektanlar karıştırıldığı zaman veya gıda artığı, deterjan kalıntısı gibi istenmeyen maddeler ile temas ettikleri zaman mikroorganizmaları öldürme yeteneğini kısmen veya tamamen kaybederler. İnaktivatör denen bu maddelerin en önemlisi kirdir. Plastik, selüloz ve organik maddeler de katyonik dezenfektanları inaktive eder.

Mikroorganizmanın tipi: dezenfektanların mikroorganizmalara etkisi değişiktir. Hatta tür ve suşlar arasında bile farklı etkilenmeler söz konusudur. Dezenfektanların etkileri aşağıdaki terimler ile tanımlanır:

- bakterileri öldüren bakterisidal
- fungusları öldüren fungisidal
- virüsleri öldüren virisidal
- bakteri sporlarını öldüren sporisidal
- mycobacteriayı öldüren mycobacterisidal
- bütün mikroorganizmaları öldüren germisidal

Genel olarak mikroorganizmaların dezenfektanlara duyarlılığı Şekil 6.4'de gösterildiği gibidir. Belli mikroorganizmalara karşı etkili olan dezenfektan, ileride açıklanacak olan dezenfektan etkinlik testleri ile seçilebilir.



Şekil 6.4. Mikroorganizmaların dezenfektanlara duyarlılığı (Middleton ve Holah, 2008)

Kirin eskiliği: yüzeylere tutunarak biyofilm oluşturan mikroorganizmaların sıcaklığa ve kimyasal dezenfektanlara direnci çok yüksektir. Dezenfektanlar biyofilm içine işleyemez. Bunlar mutlaka dezenfeksiyondan önce temizlik kimyasalları ile uzaklaştırılmalıdır. Ayrıca biyofilm içindeki organik madde dezenfektanın etkisini büyük ölçüde azaltır. Tutunma, temizliğin yeterli sıklıkta tam olarak yapılmamasından ve yüzeylerin temizliğe uygun olmamasından kaynaklanır. Tutunmuş hücrelere genel olarak asidik kuaterner amonyum, klor dioksit ve perastik asit gibi kimyasallar daha etkilidir. Klor, iyodofor ve nötr quaterner amonyum bileşiklerinin etkisinin daha az olduğu belirlenmiştir. Bir kaynakta ise, hidrojen peroksit bazlı tozların %3-6'lık solusyonları tek etkili germisit olarak verilmiştir.

BİYOFİLM OLUŞUMU

- 1- Drenajlarda, kasalarda ve üretim alanlarında biriken gıda kalıntıları mikroorganizmaların üremesine uygun ortamlardır.
- 2- Bakteriler organik maddelerin bulunduğu bu yüzeylere kolayca tutunur. Bakterilerin hücre duvarı ile yüzey arasında geri dönüşümlü bir bağ oluşur. Bu aşamada temizlik yapılırsa mikroorganizmaların uzaklaştırılması kolaydır.
- 3- Yüzeye tutunan mikroorganizmalar hücre dışına polisakkarit benzeri maddeler salgılar. Zamk gibi yapışkan olan bu maddeler birkaç saat içinde besin maddelerinin ve ortamda bulunan diğer mikroorganizmaların da kendisi ile beraber yüzeye geri dönüşümsüz şekilde sabitlenmesini sağlar. Hücreler önce mikrokoloniler oluşturur, bunlar zamanla genişleyerek biyofilm halini alır. Biyofilm, polisakkarit ile oluşturulmuş tabakalardan meydana gelir. Biyofilm içindeki mikroorganizmalar sıcaklığa ve dezenfektanlara direnç gösterir. Gıda işletmelerinde sık biyofilm oluşturan *Listeria monocytogenes*'in canlı kalma süreleri aşağıda verilmiştir.

İşletmede üretilen gıda / Ülke	Patojenin canlı kalma süresi	Görülen gıda zehirlenmesi
Frankfurter tipi sosis /ABD	4 ay	var
Pişmiş tavuk / İrlanda	1 yıl	yok
Dilimlenmiş et /Norveç	4 yıl	yok
Tavuklu meze /ABD	12 yıl	var
Keçi peyniri /İngiltere	11 ay	var
Peynir /İsviçre	4 yıl	var
Mavi küflü peynir /İsveç	7 yıl	yok
Dondurma /Finlandiya	7 yıl	yok
Tütsülenmiş balık /Finlandiya	14 ay	yok
Tütsülenmiş midye /Yeni Zelanda	3 yıl	var
Soğuk tütsülenmiş somon /Danimarka	4 yıl	yok

Tompkin, 2002

BİYOFİLM OLUŞUMUNUN OLUMSUZ ETKİLERİ;

- Üretim veya temizlik sırasında yüzeyden kopma hızı biyofilmin en dış tabakasındaki bakterilerin tutunma hızından fazla olduğu için, biyofilmden topaklar halinde kopmalar olur. Dolayısı ile biyofilmler sürekli bir bulaşma kaynağıdır.
- Gıdalar bozulmaya neden olan veya zehirlenme yapan bakteriler ile sürekli bulaşır.
- Isı değiştiricide oluşan biyofilm, ısı transferini azaltır ve yetersiz ısısal işleme yol açar.
- Sülfid üreten bakteri biyofilm oluşturmuşsa, çelik yüzeylerde ve boru hatlarında demiri indirger ve korozyona neden olur.

SONUÇ

Biyofilmler normal temizleme ve sanitasyon yöntemleri ile temizlenemez. Biyofilm içindeki mikroorganizmalar hipoklorik asite 150-3000 kat daha dirençlidir. 82°C'deki su ile inaktive olmaz. Oluşan biyofilmden kurtulmak çok zordur. Bazen aletlerin değişimi gerekir. Bu nedenle, işletme ve ekipmanlar hijyenik tasarıma sahip olmalı, yeterli sıklıkta doğru şekilde temizlenerek biyofilm oluşumu önlenmelidir.

Çalkalama ve koku: dezenfektanlar uygulandıktan sonra yüzeylerde kalabilir. Son çalkalamaya gerek olmadığı, dezenfektanın kullanım talimatında belirtilmelidir. Üretici firma ürün ve tüketici açısından bir risk olmadığını elindeki veriler ile kanıtlar. Dezenfektanı yüzeyde bırakmanın nederi daha sonra olabilecek mikrobiyal bulaşmalara karşı etki sağlamaktır. Ancak bazen dezenfektan çalkalanmadığı zaman belli gıdalarda koku yapabilir. Böyle durumlarda yüzey içme suyu kalitesinde su ile çalkalanmalıdır. Koku testi için, dezenfektanın izin verilen konsantrasyonunun 2 katı 2 paslanmaz çelik plakaya püskürtülür. İki plaka arasına sandviç şeklinde genellikle yağ içeriği yüksek çikolata gibi bir gıda yerleştirilir. Aynı işlem kontrol olarak dezenfektan yerine su ile ıslatılmış plakalarla da yapılır. Plakalar desikatör içinde oda sıcaklığında 24 saat bekletilir. Daha sonra çikolatalar, duyuusal teste alınır. Test, dezenfektan mevcut konsantrasyonunda gıdada çözülmüşse, bunun insan tarafından duyuusal olarak belirlenebileceği prensibine dayalıdır. Her hangi bir kokuyu belirleyebilmek için en az 30 ayrı çikolata örneği ile test yapılmalıdır.

Bazı mikroorganizmalar dezenfektanlara direnç kazanabileceğinden, dezenfektanların yüzeyde bırakılıp bırakılmayacağı konusu tartışmalıdır. Avrupa topluluğu et ürünleri yönetmeliği (95/68/EC) çalkalamaya gerek olmadığını belirtirken, yumurta ürünleri (89/437/EEC) ve süt ürünleri (92/46/EEC) yönetmelikleri dezenfektanların içme suyu kalitesinde su ile çalkalanmasını istemektedir. Diğer ürün grupları için özel bir rehber hazırlanmamıştır. Ancak genel hijyen yönetmeliği (93/43/EEC) her işletmenin gıda güvenliğini sağlamak için kritik olan aktivitelerini tanımlamasını ve yeterli prosedürleri hazırlayıp, uygulamasını ve güncellemesini ister.

Gıdalardaki koku şikayetlerinin yaklaşık %30'u temizlik ve dezenfeksiyon kimyasalları ile ilgilidir. Bu bozulmalar duyuusal test yapan uzmanlar tarafından 'sabunumsu, antiseptik veya dezenfektan' olarak tanımlanmıştır. Dezenfektanlar gıdalara kaza sonucu oluşan aerosol ile bulaşabilir. Ekipman yetersiz çalkalanmış olabilir veya dezenfektanın çalkalanmasına ihtiyaç duyulmamış olabilir.

Kullanımının onaylanmış olması: Yalnız yönetmeliklerin izin verdiği dezenfektanlar kullanılmalıdır. Dezenfektan toksik olmamalı, gıdaları bozmamalıdır. Her ülkede toksisiteye ait düzenlemeler değişiktir. Avrupa'da yürürlükte olan 98/9/EC, satışa sunulan biyosidal

ürünlerin toksikolojik ve metabolik çalışmalarının nasıl yapılacağını açıklar. Genel olarak dezenfektanlar için kabul edilen minimum oral akut toksisite sıçanlar için 2000 mg/kg vücut ağırlığıdır. ABD’de de bütün sanitizelerinin güvenliği ve etkinliği EPA tarafından AOAC rehberine göre test edilerek onaylanır.

Mikrobiyal Direnç: Bazı mikroorganizmalar, belli koşullar altında normal olarak ölmeleri gereken konsantrasyona dirençli olabilir. Bu problemten kaçınmak için aşağıdakilere dikkat edilmelidir;

- Dezenfektanlar kullanılacağı zaman, taze olarak doğru konsantrasyonda hazırlanmalı
- Diğer uygulamalar dezenfektan ile uyumlu olmalı (kullanılan deterjan, dezenfeksiyon yöntemi vs.)
- Dezenfektan kontrol edilmek istenen bakteriye karşı etkili olmalı
- Sadece dezenfekte edilmiş ekipmanlar veya kullanılıp atılan temiz bezler kullanılmalı
- Dezenfektan temiz yüzeylere uygulanmalı

Yukarıdaki koşulların yerine getirilemediği özel durumlarda, periyodik olarak kullanılan dezenfektanın tipi değiştirilir.

Dezenfektanların rotasyonu: mikrobiyal hücreye etki mekanizması farklı (okside eden ve etmeyen) 2 dezenfektan seçilip, bir program dahilinde değiştirilerek kullanılmalıdır. Örneğin quaterner amonyum bileşikleri, amfoterikler ile rotasyona girmez. Çünkü ikisi de okside etmeyen dezenfektandır ve mikrobiyal hücreye etkisi aynıdır. Kuaterner amonyum bileşikleri, okside eden dezenfektan olan perasetik asit ile rotasyona girer. Rotasyon yapılabilecek dezenfektanlar Tablo 6.8’de gösterilmiştir. Haftalık rotasyon programında A dezenfektanı pazartesi-den cumaya kadar, B dezenfektanı hafta sonunda kullanılabilir. Değişik bir uygulama ise, aylık bazda yapılabilir. Bu durumda A dezenfektanı 3 hafta, B dezenfektanı 4. hafta kullanılabilir.

Tablo 6.8. Rotasyon yapılabilecek 2 gruba ait dezenfektanlar

Dezenfektan – A (Okside etmeyenler)	Dezenfektan – B (Okside edenler)
Amfoterik	Aldehit
Biguanid	Klor dioksit, Sodyum hipoklorür
Kuaterner amonyum bileşikleri	Perasetik asit
Alkol	İyodoforlar

Middleton ve Holah, 2008

Çevre kirliliğine etkisi: kimyasal dezenfektanların çevre kirliliğine olan etkilerini azaltmak için talimatlar olmalıdır. Problemler dezenfektanların atık su sistemine verilmesi ile başlar. Etkiler değişik olup, örneğin kuaterner amonyum bileşikleri bitkilerin anaerobik parçalanmasına neden olur.

Sağlık ve güvenlik: dezenfektanlar ile çalışırken gözlük, önlük, eldiven gibi gerekli personel koruyucular giyilmeli, bazı durumlarda solumayı önleyici önlemler alınmalıdır. Sisleme yapılacak odalar boşaltılmalı ve yeterli süre beklendikten sonra bu odalara girilmelidir.

Gıda sanayiinde sık kullanılan dezenfektanların özellikleri ve uygulama alanları Tablo. 6.9'da verilmiştir.

Tablo 6.9. Gıda sanayiinde sık kullanılan dezenfektanlar uygulama alanları ve özellikleri

Dezenfektan	Uygulama alanı	Avantajları	Dezavantajları
Asit anyonikler (İnorganik asitler ve surfektanlar)	Gıda temas yüzeyleri, çevresel yüzeyler	Stabil, raf ömrü uzun Korozyon yapmaz Boyamaz Kokusu az Sert sudan etkilenmez Mineral tabakaları uzaklaştırır	Fiyatı yüksek pH'ya hassas (pH:2-3'de optimum etkili) Maya ve küflere etkisi zayıf Çok köpürür Deriye zarar verir Katyonik surfektanlar ile inaktive olur
Alkoller (etanol veya isopropanol gibi)	Uygulamadan sonra kuru olması istenen gıda temas yüzeyleri, el hijyeni ürünleri	Geniş spektrumda aktivite gösterir Suya duyarlı ekipmanlara uygun Yüksek riskli alanlarda vardiya içinde ara temizlikte kullanılır Hızlı kurur Kalıntı bırakmaz Boyamaz Korozyon yapmaz	Sporlara etkili değildir Organik madde ile inaktive olur Yanıcıdır Pahalıdır Buharlaşma konsantrasyonunu azaltabilir Aktivite gösterdiği konsantrasyon aralığı sınırlıdır (sudaki %60-80'lik çözelti)
Amfoterikler	Gıda temas yüzeyleri, çevresel yüzeyler, sisleme, el hijyeni ürünleri	Geniş spektrumda aktivite gösterir Toksik değildir Renksiz, kokusuzdur Korozyon yapmaz Çalkalama gerekmez	Sporlara etkili değildir Bol miktarda kir ile inaktive olur Mekanik uygulamada aşırı köpürür Pahalıdır

Tablo 6.9'un Devamı

Dezenfektan	Uygulama alanı	Avantajları	Dezavantajları
Biguanidler	Gıda temas yüzeyleri, çevresel yüzeyler, el hijyen ürünleri	Geniş spektrumda aktivite gösterir Toksik değildir Renksiz, kokusuzdur Korozyon yapmaz Çalkalama gerekmez	Sporlara etkili değildir Belli pH aralığında aktivite gösterir Sert sudan etkilenir
Klor bazlı kimyasallar; sodyum hipoklorür ve yavaş yavaş kloraminleri açığa çıkaranlar*	Su, gıda temas yüzeyleri, çevresel yüzeyler, CIP	Geniş spektrumda aktivite gösterir Sert suya toleranslıdır Organik kalıntıları parçalar Düşük sıcaklıkta etkilidir Düşük konsantrasyonlarda etkilidir Nisbeten ucuzdur Hızlı etki eder	Asitler ile karışınca toksik gaz açığa çıkar Metallerde korozyon yapar Deriyi ve mukoz membranı zedeler Kuvvetli kokusu bozulma yapabilir Stabil değildir, raf ömrü kısadır Organik madde ve bazı deterjan kalıntıları ile kolayca inaktif olur
Klor dioksit	Su, gıda temas yüzeyleri, çevresel yüzeyler, süt sağımında meme dezenfeksiyonu	Sporlar dahil, geniş spektrumda aktivite gösterir Düşük konsantrasyon kullanılır Hızlı etki eder Organik madde ile etkileşimi klorürden daha azdır	Özel üretim ekipmanı maliyeti vardır Kır toleransı düşüktür Işık ve sıcaklığa duyarlıdır. Toksikdir Korozyon yapar Kötü kokuludur Toksik gaz açığa çıkarma riski vardır
Gluteraldehit	Kanatlı odalarının fumigasyonunda gaz şeklinde kullanılır. Kuaterner amonyum bileşikleriyle karıştırıldığı zaman gıda temas yüzeyleri için kullanılır	Geniş spektrumlu ve sporisidaldir Metallerde korozyon yapmaz Organik maddeden etkilenmez Sıvı veya gaz şeklinde kullanılabilir	Deriye ve mukus membrana aşırı derecede zedeleyici ve toksiktir Dayanıksızdır Pahalıdır
Hidrojen peroksit	Gıda temas yüzeyleri, çevresel yüzeyler, yumurta kuluçkalarının çevresi, gıda ambalajlarının sterilizasyonu	Sporlar dahil, geniş spektrumda aktivite gösterir Hızlı etki eder Toksitesisi düşüktür- su ve oksijene parçalanır Korozyon yapmaz Köpük oluşturmaz	Sert suya toleranslı değildir Belli pH aralığında aktiftir Alüminyum, bakır, pirinç, çinkoda korozyon yapar Kokuludur

Tablo 6.9'un Devamı

Dezenfektan	Uygulama alanı	Avantajları	Dezavantajları
İyot bazlı kimyasallar (alkol-iyot solusyonları (iyodoforlar) ve sulandırılmış iyot)	Zirai uygulamalar, meme ve diş tedavisi, sisleme, el hijyeni	Geniş spektrumda aktivite gösterir Toksisitesi düşüktür pH: 2-8 aralığında etkilidir Yüksek pH ve yüksek sıcaklıklarda aktiviteleri azalır Uzun raf ömürlü dayanıklıdır	Kokusu kuvvetlidir Gözenekli ve plastik malzemeyi boyar Düşük sıcaklıklarda zayıftır Yüksek sıcaklıklarda korozyon yapar Organik madde ile inaktive olur Pahalıdır
Perasetik asit	Gıda temas yüzeyleri, özellikle düşük sıcaklıklar ve CO ₂ 'li ortam, çevresel yüzeyler, CIP	Sporlar dahil, geniş spektrumda aktivite gösterir Hızlı etki eder Düşük konsantrasyonda kullanılır Az köpürür Çalkalama gerekmez Çevre kirliliği yaratmaz	Keskin kokuludur Yumuşak metallerde korozyon yapar Gıda yüzeylerini beyazlatabilir Seyreltildiği zaman dayanıksızdır
Kuaterner amonyum bileşikleri (etyltrimethyl ammonium bromide, lauryldimethyl benzyl ammonium chloride vb. hidrojenleri [NH ₄] ⁺ katyonunda taşıyanlar)	Gıda temas yüzeyleri, çevresel yüzeyler (duvar, drenaj, seramikler), sisleme	Toksik değil Kokusuz ve renksiz Korozyon yapmaz Sıcakta dayanıklı Biraz deterjan gibidir ve kirin içine işler Yüksek pH'da aktivitesi iyidir Uzun raf ömürlü, dayanıklıdır Geniş spektrumda aktivite gösterir Küf ve koku kontrolünü sağlar Yüzeylerde film oluşturduğundan etkisi uzun sürelidir Çalkalama gerekmez	Anyonik köpük deterjan ile kullanılmaz Organik kirlerden etkilenir Sporlara karşı etkili değildir Yüksek konsantrasyonlarda korozyon yapar Sert suya toleransı düşüktür Düşük sıcaklıkta aktivitesi sınırlıdır Mekanik uygulamalarda aşırı köpürür

* Ticari ürünlerin içinde %6-10 kullanılabilir klor bulunmaktadır. Bu ürünler amaca göre 100-200 ppm kullanılabilir klor olacak şekilde sulandırılır. Temiz yüzeyleri dezenfekte etmek için yeni hazırlanmış 100 ppm serbest klor içeren hipoklorür çözeltisi ve ortalama 3 dakika temas süresi yeterlidir. Ancak kir

miktarı ve tipi, pH, temas süresi, sıcaklığı, mikroorganizma tipi, sporların bulunması gibi faktörlere bağlı olarak bazen dezenfeksiyon için 2000 ppm kullanılabilir klor da gerekebilir. Genel olarak korozyonu en aza indirmek için hipoklorürlerin 40°C'nin altında, maksimum 200 ppm ve 20 dakika temas süresi ile kullanılması önerilir. Dezenfeksiyondan sonra temiz soğuk su ile çalkalanır (Middleton ve Holah, 2008).

KONSANTRASYON HESABINA BİR ÖRNEK:

200 litrelik tankta 200 ppm klor olmasını istiyoruz. %8.5 aktif klor (sodyum hipoklorür; NaOCl) içeren sıvı dezenfektandan ne kadar kullanmalıyız?

200 ppm (milyonda kısım) = 1 000 000 ml (1000 lt) de 200 ml klor isteniyor

= 200 000 ml (200 litre) de X ml klor olmalı

X = 40 ml klor isteniyor

8.5 ml klor 100 ml dezenfektanda varsa

40 ml klor X ml dezenfektanda olur

$$X = \frac{40 \times 100}{8.5}$$

X = 470 ml dezenfektanı 200 litreye tamamlayarak kullanmalıyız.

Dezenfektanların Etkinliğine Etki Eden Faktörler

Dezenfektanın etkinliği aşağıda açıklanan birçok faktöre bağlıdır;

- istenmeyen maddelerin bulunması
- pH
- sıcaklık
- kullanılan konsantrasyon
- temas süresi

İstenmeyen maddelerin bulunması: Dezenfektan uygulaması sırasında ortamda gıda artıklarının bulunması istenmez. Organik maddeler bütün dezenfektanların etkinliğini azaltır. Kuaterner amonyum bileşikleri gibi bazı dezenfektanların etkinliği sert su ve mineral biri-

kintilerinin bulunması ile de azalır. Ayrıca katyonik dezenfektanlar, anyonik temizlik kimyasalları ile reaksiyona girebilir ve antimikrobiyal özelliklerini kaybederler. Bu nedenle dezenfeksiyondan önce bütün kir ve deterjan kalıntılarının uzaklaştırılması esastır.

pH: Dezenfektanlar sadece üreticisinin belirttiği pH aralığında kullanılmalıdır. Örneğin klor, pH:3.0-7.5 aralığında çok kuvvetli bir etkiye sahiptir, ortamda bol miktarda etkin olan HOCl vardır. pH:7.5'in üzerinde ise, klorun büyük kısmı OCI^- iyonu şeklindedir. Bu iyonun biyosidal etkisi HOCl'den 100 kat daha azdır.

Sıcaklık: Yüksek sıcaklıklar yüzey tansiyonunu düşürdüğü ve vizkoziteyi azalttığı için dezenfektanın etkisinin artmasını sağlar. Bu nedenle genellikle dezenfektanlar oda sıcaklığında 20°C civarında veya daha yüksek sıcaklıklarda kullanılır. Bununla beraber uçucu olduğu için iyodoforlar ve daha çok korozyon yaptığı için klor açığa çıkaran dezenfektanlar 40°C'nin üzerinde kullanılmamalıdır. Diğer taraftan bazı kimyasalların özellikle quaterner amonyum bileşiklerinin soğuk gıda sektöründe 10°C'de etkinliği azalır. Bu sektör için özel ürünler formüle edilmeli ve düşük sıcaklıktaki etkinlikleri test edilmelidir.

Kullanılan konsantrasyon: Düşük konsantrasyonlarda mikroorganizmaları öldürmek zordur. Temas süresi uzatılsa bile istenen ölüm gerçekleşmez. Öldüren konsantrasyonda mikrobiyal populasyon büyük ölçüde azalır. Daha yüksek konsantrasyonlarda ise, direnç ve fiziksel korunma nedeni ile mikroorganizmaları öldürmek iyice zorlaşır. Bunun en bilinen örneği etil alkoldür. Aktif olabilmesi için ortamda su bulunmalı, sudaki çözeltisi hazırlanmalıdır. %30'un altındaki konsantrasyonlarda etkisi düşüktür. En etkili konsantrasyonu sudaki %70'lik çözeltisidir. Bu nedenlerle üreticinin önerdiği konsantrasyonun kullanılması çok önemlidir. Dezenfektan konsantrasyonu ile mikrobiyal ölüm arasındaki ilişki doğrusal değil, sigmoidaldır (S harfi şeklinde). EK 6.1'de belli alanlar için önerilen kimyasallar ve konsantrasyonları verilmiştir.

Temas süresi: Biyosidal etkinliğin kontrolunda belki de en önemli faktör dezenfektan ile mikroorganizmanın yeterli süre temas etmesidir. Dezenfektanların çoğu 5 dakika içinde suspansiyondaki bakteri sayısını 5 log ünite azaltacak şekilde formüle edilmiştir. 5 dakika verilmesinin 2 nedeni vardır. Birincisi gıda işletmelerinde hem dikey hem de yataya

yakın yüzeylerden dezenfektanın akması için gerçekçi bir süredir. İkinci laboratuarlarda dezenfektanların etkinlik testleri yapılırken seçilen en pratik süredir. Sporlar ve küfler gibi dirençli mikroorganizmalar için temas süresi 15 dakikadan 60 dakikaya kadar uzatılabilir. Üreticinin önerdiği temas süresi uygulanmalıdır.

Dezenfektan Testleri

Deterjanların etkinliğini değerlendirmek için resmi olarak bilinen bir laboratuvar yöntemi bulunmamaktadır. Bunun nedeni gıda üretim alanlarındaki kir tipleri ve kirin eskiliğinin çok farklı olması ayrıca sıcaklık, nem, ekipman tipi gibi bir çok çevresel faktörün temizliğe etkisinin büyük olmasıdır. Dezenfektanların ise, mikroorganizmalara karşı olan etkilerini laboratuvar da belirlemek mümkündür. Laboratuvar testlerinde temel olarak belirli test mikroorganizmaları, dezenfektanlar ile belirli süreler temas ettirildikten sonra inkübe edilir. İnkübasyondan sonra dezenfektanın mikroorganizmaya olan öldürücü (sidal) veya üremeyi durdurucu (statik) etkisi belirlenir. Testler aşağıdakileri belirlemek için yapılabilir;

- Test mikroorganizmasına etkisi – antibakteriyal, antifungal, antiviral gibi
- Etki şekli – sidal veya statik
- Etkili konsantrasyon, temas süresi, organik maddelerin etkisi
- Özel uygulama için kullanılacak konsantrasyon
- Dezenfektanın pratikte kullanıma uygunluğu

Günümüzde uygulanan dezenfektan testleri suspensiyon testleri ve yüzey testleri olarak 2 gruptur. Suspensiyon testleri, dezenfektanın genel etkinliğini göstermesi ve sıcaklık, temas süresi ve gıda kalıntılarının bulunması gibi çevresel parametreleri değerlendirmek bakımından yararlıdır. Ancak pratikte temizlikten sonra yüzeylerde kalmış olan mikroorganizmalar dezenfeksiyon ile öldürülür. Bu nedenle yüzey testlerinin yapılması çok daha uygundur. Bu testler kumaşlarda, yüzeylerde, ellerde yapılabilir. Biyofilm halinde üreyenler en dirençli mikroorganizmalardır.

Avrupa Teknik Komitesi (CEN/TC216/WG3) dezenfektan testlerini harmonize etmeye çalışmaktadır. Komitenin geliştirdiği gıda sektöründe ihtiyaç duyulan dezenfektan testleri **EK 6.2'**de verilmiştir.

6.5.4 Diğer Bazı Dezenfektanlar

Ozon

Ozon(O_3)stabil olmayan gaz halinde bir maddedir, doğal olarak oluşur ve kuvvetli bir oksitleyici özelliği vardır. Bu gaz stabil değildir, hava ve suya karıştığı zaman hızla oksijene dönüşür. Bu nedenle kullanılacağı yerde üretilmelidir. Genel olarak mikroorganizma sayısını 2 logaritmik ünite azaltmak için 2 saat süre ile 2 ppm ozon gazı kullanılması önerilir. Ozon uygulamasında gazın zor ulaşılan yerlere giderek etkili olması, diğer kimyasal dezenfektanlar arasında bir avantaj sağlar. Diğer bir avantajı da kullanılacağı zaman hazırlandığı için, depolanma probleminin olmamasıdır.

Hidrojen Peroksit Buharı

Kuru, oksitleyici, geniş spektrumlu bir dezenfektan olup, etkin bir uygulama aşağıdaki 4 aşamanın yerine getirilmesi ile olur.

- uygulanacak odanın nisbi nemi %40'ın altına indirilir
- bu koşullarda kullanılan %35'lik sıvı hidrojen peroksit gaz haline gelir
- düzgün bir konsantrasyon uygulanan gazın verilmesi ve uzaklaştırılması arasında sağlanır
- havalandırma ile kalıntı gaz uzaklaşır

Radyasyon

Yaklaşık 2500 angstrom dalga boyundaki ultraviyole(UV) ışığı veya yüksek enerjili katot ya da gama ışınları mikroorganizmaları öldürür. UV, hastanelerde düşük basınçlı civa buharı lambaları şeklinde kullanılır. UV üniteleri gıda işletmelerinde daha çok su dezenfeksiyonunda kullanılmaktadır. Üretim alanına verilen havaya ve dolum öncesi ambalaj materyallerine de uygulanabilir. İhtiyaç duyulan doz yoğunluk ve süreye bağlıdır. Gözler UV ışığından korunmalıdır. Mikroorganizmaları etkileyen dalga boyları, insanlara da zarar verir.

6.6 DETERJAN VE DEZENFEKTANLARI UYGULAMA YÖNTEMLERİ

Temizlik yöntemi aşağıdaki faktörler dikkate alınarak belirlenir;

- yüzeydeki kir tipi ve miktarı
- mikrobiyal bulaşma tipi, düzeyi ve istenen azaltma düzeyi
- yüzeye ulaşılabilirlik ve sökölme durumu
- eleman, zaman, kimyasallar ve ekipman gibi kaynakların bulunabilirliği
- güvenli gıda üretimi, kalite ve raf ömrünü sağlamak için ihtiyaç duyulan standartlar

Temizlenecek yüzeylere ulaşılabilen veya ekipmanlar sökölerek parçalarına ayrılabilir, bunlar açık yüzeyler olarak tanımlanır. Birçok fabrika açık temizlik yöntemi kullanabilir. Boruların içi gibi yüzeyler ise, kapalı yüzeyler olarak tanımlanır ve 'yerinde temizleme' (Cleaning In -Place; CIP) teknikleri ile temizlenir.

6.6.1 Açık İşletme Temizliği

Açık işletme temizliği (Open Plant Cleaning; OPC) terimi aşağıdaki gibi yüzeyleri temizlemek için kullanılır;

- üretim makineleri
- konveyör bantları
- el aletleri
- duvarlar
- tavanlar
- tabanlar

Açık alanlar normal pozisyonunda temizlenebilir veya sökölerek ayrı bir alana alınabilir. Sökölerek ayrı alana alınması 'dışarıda temizleme' (Clean Out of Place; COP) olarak adlandırılır. Kuru veya ıslak temizlik yöntemleri kullanılabilir. Temizlik el ile bez, fırça gibi basit aletlerle veya geniş alanlar için tasarlanmış hızlı ve özel ekipmanlar ile yapılabilir.

Kuru temizlik

Kuru temizlik teknikleri, kir nem çekici ise veya kir su ile reaksiyona girerek uzaklaştırılması zor sert birikintiler oluştuyorsa uygulanır. Bu hatlarda ıslak temizlik yapılacak ekipman var ise, başka bir alanda temizlenmeli ve tamamen kuruduktan sonra geri getirilmelidir. Bu yöntemde üretim alanının kuru kaldığı dolayısı ile mikrobiyal üremenin kontrol altında olduğu kabul edilir. Üretimdeki nemin kontrol edilmemesi *Listeria spp.*, gibi patojenlerin üremesine neden olabilir. Un, çikolata, fıstık ezmesi, toz halindeki süt ürünleri, kuru çorba, cips benzeri ürünler ve toz halindeki çocuk mamalarının üretildiği yerler genellikle kuru temizlik metotları ile temizlenir. Kuru ürün kalıntılarının bulunduğu yerlerde böcek ve haşere problemleri göz ardı edilmemelidir. Gıda sanayiinde aşağıdaki kuru temizlik metotları kullanılmaktadır;

Basınçlı hava; kinetik enerji vererek kirleri yüzeyden uzaklaştırır ve çevreye dağıtır. Bu nedenle ekipmanın ulaşılması zor parçaları bir defa basınçlı hava ile temizlendikten sonra uygulanacak kuru temizlik metodu ile bu kirler toplanmalıdır. Un değirmenleri gibi gıda kirlerinin çok ince olduğu bazı fabrikalarda basınçlı hava kullanılması, toz patlaması riski yaratır bu nedenle yasaklanmıştır. Basınçlı hava kullanan kişiler iş kazaları konusunda eğitilmelidir.

Sıyırma; gıda temas yüzeylerindeki kurumuş veya yanmış kirleri ayırır. Bu teknik kirleri yüzeyden tarayarak taşır, tamamen uzaklaştırmaz. Diğer bir kuru temizlik yöntemi ile birlikte kullanılmalıdır. Yağlı ürün kalıntılarını temizlemek için %70'lik etanol kullanılabilir. Kirler gevşetildikten sonra kağıt havlu ile silinerek uzaklaştırılır.

Fırça ile temizlik; gevşek olarak tutunmuş olan kirleri yüzeyden ayırır. Geniş alanlara yayılan kirleri bir noktaya toplamak için kullanılır. Temizlik, fırça yüzeye bastırılıp kirler çekilerek yapılırsa, oluşan aerosol azalır.

Vakum temizleyiciler; gıda temas yüzeylerindeki kuru kirleri çeker. Temizliğin etkinliği için hortumun çapı önemlidir. Küçük çaplı hortumlar yüksek hava hızı ile ağır partikülleri iyi çeker. Günlük olarak torbası ve fırçaları temizlenmelidir. Fırçalar deterjanlı su içinde yıkandıktan sonra tamamen kuruması sağlanmalıdır.

Kuru temizlik yapılan yerlerde genellikle dezenfeksiyona ihtiyaç duyulmaz. Eğer dezenfeksiyon gerekiyorsa seçiminde dikkatli olunmalıdır. Etil alkolün sudaki %70'lik çözeltisi bakterisidal etki gösterir. Alkol uygulanan yüzey kurumaya bırakıldığında alkol içindeki su çabucak buharlaşır.

Islak temizlik

Islak temizlik teknikleri ile protein, yağ, karbonhidrat gibi kirler kimyasal deterjanlar kullanılarak uzaklaştırılır. Gıda sanayiinde aşağıdaki ıslak temizlik metotları kullanılmaktadır;

El ile temizlik; oldukça fazla mekanik enerji ile kirler yüzeylerden uzaklaştırılır. Düşük sıcaklıklar, nötr veya hafif alkali deterjanlar kullanılır. Yüksek sıcaklık yumurta gibi proteinleri yüzeye yapıştırır. Böyle durumlarda soğuk ve ılık su birlikte kullanılır. Bez ve kullanılıp atılan kağıtlar ile silme, sünger veya fırça ile ovma bu grupta yer alan uygulamalardır. İş gücü yoğundur. Deterjanlar kova içinde hazırlanmış ise, kovayı önce yere sonra gıda temas yüzeyine koymak çapraz bulaşma riskini artırır.

Daldırarak temizlik; küçük ekipmanların deterjan solusyonu içine belirli süre tamamen daldırılmasıdır. İnatçı kirlerin minimum iş gücü ile yumuşatarak ayrılması için, daldırma tanklarında yüksek sıcaklık ve konsantre kimyasallar kullanılır.

Hortumla yıkama; hortum kullanılması kolay, hafif ve gereğinden uzun olmamalıdır. Hızlı ve etkili temizleme için hortuma özel uçlar takılarak suyun püskürtülmesi sağlanmalıdır. Kullanan kişinin elinde suyu istediği anda durdurabileceği sistem olmalıdır.

Püskürtme uygulamaları; deterjanlar sis, köpük veya jel şeklinde basınçlı su ile uygulanır. Püskürtme basıncının artması temizliğin etkisini artırır. Ancak çok yüksek basınç aşırı köpürme ve istenmeyen aerosol oluşumuna neden olur. Sis, sadece ıslak, az kirli, dikey yüzeylere uygulanır. Belirli temas süresinden sonra durulanır. Köpük, deterjanların duvar, taban veya el ile temizlenen çok geniş ekipmanlarla temas süresini artırmak için kullanılır. Bu sistemlerde su ve basınçlı havaya ihtiyaç vardır. Oluşan köpük çok kuru ise, hava fazla su az verilmiştir. Kirler çözülerek uzaklaştırılmaz. Diğer taraftan köpük çok

ıslak ise, kir ile yeterli süre temas etmez, yine başarılı temizlik sağlanamaz. Genel olarak köpüğün etki etmesi için 10-20 dakika temas süresi yeterli görülmektedir. Köpüğün çalkalanması güç olabilir.

Jel uygulamaları; köpükle yapılan temizliğin benzeridir. Ürünün yüzeylerde kalın ve viskoz bir tabaka oluşturduğu durumlarda temizlenmesi daha uzun sürer. Jel ürünler geleneksel temizleyicilerden daha az köpürür veya köpük yüzeyde kırılır. Jel dikey yüzeylerde iyi tutunur. Yüzeylerle temas süresi 15-60 dakikaya kadar uzayabilir. Düşük veya yüksek basınçlı su ile durulanır.

Yıkama sistemleri; su püskürtücüler kir ve deterjan kalıntılarının uzaklaştırılması için mekanik enerji verir. Bu sistemler deterjan ve dezenfektanların uygulanması için de kullanılabilir. Temizlik kimyasalları yüzeylerden düşük basınç/yüksek hacimli hortumlar ile ayrılır. Su basıncı <10 bar ise düşük basınçlı, 10-25 bar ise orta basınçlı (akış hızı 20-30 litre/dak), 50-100 bar(akış hızı 15-20 litre/dak) ise yüksek basınçlı olarak adlandırılır.

Esas olan doğru basıncın seçilmesidir. Yetersiz basınç temizliğin iyi olmamasına yol açabilir. Yüksek basınç ise, yüzey ve ekipmanlardaki hasarı artırabilir. Yüksek basınçta aerosol oluşumu, çapraz bulaşma, tekrar bulaşma, zaman ve su kaybı ve drenajdaki atıkların temizlik maliyeti daha yüksektir.

Buhar tabancaları; hava ile buhar ve suyu veya deterjan solusyonunu karıştıran değişik tiplerde yapılmıştır.

Yüksek basınçlı buhar; sis haline gelen buhar, görmeyi engellediğinden bazen yeterli bir temizleme elde edilemez. Bu nedenle genellikle belli kalıntıları ve temizlenmiş ekipmanların üzerinde biriken su damlacıklarını uzaklaştırmak için kullanılmaktadır. Kullananların güvenliği ve hassas aletlerin zarar görmemesi için bu yöntemin uygulanmasında özel bir dikkat gösterilmelidir.

Mekanik yer temizleyici ve kurutucu; hızlı ve etkin temizlik sağlar, yüzeyler kuru kalır. Ancak gıda işleme alanları geleneksel olarak bu elektrikli makinelerin kullanımına uygun tasarlanmamıştır, yeterli boşluk bulunmamaktadır. Ürünlerin tabana yakın raflarda olması durumunda temizlik aerosolleri ile bulaşma olabilir.

Rutin 'çalışırken temizle' teknikleri

El ile silmek; küçük gıda temas alanları için uygundur. Bütün kaba kirler yüzeyden uzaklaştırıldıktan sonra %70'lik isopropil alkol (h/h) ile ıslatılmış kağıtlar ile yüzeyler silinebilir.

Çekpas (paspas) ile silmek; kirlerin su ile sürüklenmesini sağlar. Temizliğin etkinliği temizlenecek yüzeyin kalitesine ve paspasın tam olarak yüzeyle temas etmesine bağlıdır. Paspas sırasında kirler itilerek aerosol oluşumu engellenir.

Temizlik sırasında oluşan aerosoldeki bulaşmış su damlaları çarptığı yüzeyleri bulaştırır. Değişik temizleme teknikleri sırasında oluşan aerosollerin çarpabileceği uzaklıklar Tablo 6.10'da verilmiştir. Bu tehlikeden kaçınmak için sanitasyon programlarında gıda temas yüzeyleri en son dezenfekte edilmelidir.

Tablo 6.10. Farklı temizlik tekniklerinde oluşan aerosolün ulaşabileceği maksimum uzaklıklar

Temizlik tekniği	Yükseklik (cm)	Uzaklık (cm)
Yüksek basınç / düşük hacimli sprey	309	700
Düşük basınç / yüksek hacimli hortum	210	350
Yer temizleyici / kurutucu makine	47	80
El ile temizlik / fırça kullanarak	24	75
El ile silmek	23	45

Holah, 2003

Sisleme sistemleri; gıda sanayiinde havadaki ve ulaşılması güç olan yerlerdeki mikroorganizmaları azaltmak için dezenfektanın aerosol oluşturarak dağılmasını sağlar. Etkili dezenfektan kullanıldığında 30-60 dakikada mikroorganizma sayısının 2-3 log azaldığı gösterilmiştir.

6.6.2 Kapalı İşletme Temizliği - CIP

Ekipman veya boru hatlarının sökülmeden temizlendiği, el ile temizliğin hemen hemen hiç yapılmadığı veya çok az olduğu kapalı sistem temizlikleri (Cleaning In Place; CIP) olarak tanımlanır. Bu sistemde tanklarda depolanan su, deterjan ve dezenfektan veya karıştırılan

sıvılar ekipmanlara pompalanır. Örneğin boru hatları temizlik solusyonlarının yüksek hızda sirkülasyonu ile temizlenebilir. Depolama tankları gibi büyük ekipmanlarda ise, temizlik kimyasalları ilgili yüzeye düzenli olarak püskürtülür. Temizlik suyun turbülanslı (çalkantılı) akışı, kimyasallar ve püskürtülen damlaların yüzeylere vurması ile sağlanır. Kiri ayırmada CIP sisteminin prensibi, temizleme bileşiklerinin kimyasal aktivitesini mekanik etkiler ile artırmaktır. CIP sisteminin etkinliğini aşağıdaki 4 faktör belirler;

- **Temas süresi-** Genel olarak kirli yüzeyler için yüksek hacimli solusyonlar kullanılır ve en az 5 dakika, en çok 1 saat temas ettirilir.
- **Sıcaklık-** Temizliğin bütün aşamalarında sıcaklık hedeflenen değerler arasında tutulmalıdır. Genellikle el ile temizlik 45-50°C arasında yapılırken, CIP sistemi 85-90°C’de uygulanır. UHT işletmelerinde alkali ile yıkama sırasında sıcaklık 100-105°C’dir. Asit uygulamaları ise 60-70°C civarında yapılır. Belli koşullarda örneğin enzimlerin hazırlandığı yerler temizlenirken sıcaklık $\leq 55^{\circ}\text{C}$ olmalıdır.
- **Kimyasal konsantrasyonu/deterjan-** Kir tipine ve kullanılan deterjana bağlı olarak optimum konsantrasyon ölçülerek veya otomatik olarak kontrol edilmelidir. Depolama tankları, boru hatları ve fermantasyon tanklarının temizliği için %1 civarındaki kostik soda solusyonu yeterlidir. Çok amaçlı tanklar ve plakalı ısı değiştiriciler için önerilen konsantrasyon %1-2 dir. UHT işletmelerinin temizliğinde ise %2-3’lük kostik soda kullanılması önerilmektedir. Deterjan çözeltisinin gücünü takip etmek özellikle tekrar kullanım söz konusu ise çok önemlidir. %2-3’ün üzerindeki deterjan konsantrasyonları genellikle ekonomik değildir. Bununla beraber çok kirli ekipmanları temizlemek için %5’e kadar konsantrasyonlar kullanılabilir. Asit çözeltiler ise, normal olarak %1’in altında kullanılır. Çünkü asit yüksek konsantrasyonlarda yüzeylerde korozyon yapabilir.
- **Güç/hız-** CIP pompaları yeterli sıvıyı püskürterek boru hatlarının temizlenmesini sağlamalıdır. Yaklaşık 10m³/saat kapasiteli tankın temizliğinde, doğrusal hız en az 1.5 m/saniye olmalıdır. CIP sistemlerinde borudaki sıvı doğrusal veya çalkantılı, düzensiz akış gösterir.

Bu otomatik sistemde insan teması olmadığı için yüksek sıcaklıklar ve kuvvetli deterjanlar kullanılabilir. Ayrıca temas süresinin de uzun olabilmesi CIP sistemini diğer temizlik metotlarından çok daha

etkin yapar. Soğutucu sistemlerin temizliğinde, hassas termostat ve termometreler zarar görebileceğinden sıcak solusyonlar kullanılmaz. CIP sistemi süt, bira ve içecek sektöründe el ile temizliğin yerini almıştır. Üretimin karmaşıklığına ve işletmenin büyüklüğüne göre, farklı CIP uygulamaları olup, en yaygını aşağıda verilen 3 tiptir;

- 1- **Basit bir defa kullanılan sistem:** temizliğin bütün aşamalarında(ön çalkalama, deterjan uygulaması, son çalkalama ve dezenfeksiyon) kullanılan kimyasallar ekipmanlara pompalanır ve doğrudan direnaja atılır. Bu sistem çok kirli yerlerde veya çapraz bulaşmadan kaçınmak için kullanılır. Solusyonlar 1 defa kullanılır.
- 2- **Kısmi olarak geri kazanım olan sistem:** 2 tank seti olarak bilinir. Bunlar su ve her deterjan için geri kazanım tanklarıdır. Su tankı ön çalkalamada kullanılan suyu sağlar. Son çalkalamada kullanılan su ise, bir dahaki temizlikte ön çalkalamada kullanılmak üzere ayrı bir su tankına geri kazanılır. Bu sistemde deterjan/asit solusyonlar mümkün olduğu kadar çok kullanılmak üzere geri kazanılır.
- 3- **Tamamen geri kazanım olan sistem:** 3 tanklı sistem veya tekrar kullanılan sistem olarak bilinir. Su tankı, deterjan geri kazanım ve çalkalama geri kazanım tankları vardır. Bu sistem kimyasal ve su kullanımını en aza indirir. Ancak kurulma masrafı yüksektir. Günümüzde bilgisayar ile kontrol edilen tamamen otomatik sistemler kullanılmaktadır.

CIP sisteminin avantajları aşağıdaki gibi sıralanabilir;

- **Tasarruf sağlar.** Su, deterjan ve dezenfektanın optimum kullanımını ve buharın ekonomik üretimini sağlar
- **Üretime ayrılan zamanı arttırır.** Tanklar ve boru hatları boşalır boşalmaz temizlenir ve temizlikten sonra hemen tekrar kullanılabilir. Böylece üretime ara verme süresi en aza iner.
- **İşçilik minimumdur.** Fabrikanın tasarımındaki otomasyonun derecesine bağlı olarak el ile temizlik çok azdır veya hiç yoktur.
- **Personel açısından güvenlidir.** Personelin kazanların içine girmesi gerekmez. Ayrıca personelin tehlikeli atmosfere girmesi ve kayarak düşme tehlikesi de yoktur.

- **Hijyeni iyileştirir.** Temizlik programlarına bağlılık daha fazladır ve daha uygun sonuçlar elde edilir. Bu durum ürün kalitesini geliştirir, raf ömrünü uzatır. Temizlikten sonra ekipman montajı söz konusu olmadığı için temizlik sonrası bulaşma şansı düşüktür.
- **Isısal dezenfeksiyon etkin şekilde sağlanır.** Isısal dezenfeksiyon sıcak su ile, 70-80°C arasında buhar 15 dakika verilerek veya sıcak basınçlı su ile yapılabilir. Bütün ekipmanlara belirlenen sıcaklık ve süre etkin olarak uygulanır.
- **Montaj hasarı azalır, dolayısı ile bakım ve onarım maliyetleri düşer.**

CIP sisteminin dezavantajları da aşağıda belirtilmiştir;

- **Maliyet.** CIP sistemlerinin çoğu sipariş üzerine tasarlanır ve kurulur. Bu maliyete birde yüksek fiyatlı ekipmanlar eklenir
- **Bakım.** Karmaşık ekipmanlar daha çok bakım gerektirir.
- **Esnek değildir.** Bu sistemler sadece ekipmanların bulunduğu alanları etkin şekilde temizleyebilir. Çok kirli ekipmanların temizlenmesinde etkin değildir ve bütün üretim ekipmanları için CIP sisteminin tasarlanması zordur.

CIP uygulamalarında dikkat edilmesi gereken konular

Hangi ekipman olursa olsun, temizlik sırasında tamamen boş olmalıdır. Aksi halde aşağıdaki problemler ile karşılaşılır;

- yüzen yağ veya köpük tanktan uzaklaştırılmaz
- tankın dibinin temizliğinde engel var ise, temizlik süresi uzar
- ürün ve temizlik sıvısı kalıntılarını çalkalamak zordur. Bu CIP döngüsünü artırmaya ve kimyasal kaybına yol açar.

Çapraz Bulaşmanın Önlenmesi

Temizlik sıvılarının son ürünü bulaştırmasından kaçınmak için, CIP döngüleri işlenecek materyalden uygun şekilde tam olarak ayrılmalıdır. Temizlik sıvıları ile ürün arasında tek vana olması yeteri kadar güvenli değildir. Vanalar ara sıra sızıntı yapabilir. Bu bulaşmalar özel vana, güvenlik boruları veya akış selektör plakası kullanılarak önlenbilir.

Ürün ve temizlik solusyonlarının hızla uzaklaştırılması için işletmede mutlaka iyi bir drenaj sistemi olmalıdır. Boruların yerleşiminde, kendi kendine drene olmasına ve ölü noktaların bulunmamasına dikkat edilmelidir. Borular tam olarak drene olabilmesi için en az 1/120 eğim gerekir.

6.7 SANİTASYON PROGRAMLARININ YÖNETİMİ

6.7.1 Sanitasyon Programlarının İçeriği

Sanitasyon programlarının yönetimi, işletmelerde genellikle ihmale uğrayan ancak gıda güvenliği takımının sorumlulukları içinde büyük önemi olan bir konudur. Bu program yeni ekipman alımı, temizlik ve dezenfeksiyon programlarının hazırlanması, ihtiyaç duyulan talimatların belirlenmesi, yazılması ve uygulanması, uygulamanın etkinliğinin izlenmesi, gerekli eğitimlerin verilmesi ve iyileştirmelerin yapılması, güncel yasal yönetmelikler ve gelişmelerin izlenmesi ve uygulamaya aktarılması gibi bir çok konuyu içerir. Çok önemli olan diğer bir konu da yapılan bu çalışmaların etkinliğinin değerlendirilmesidir. Bunun için yüzeylerden alınan örnekler ile analizler yapılarak sonuçlar değerlendirilebilir. Diğer taraftan son ürün analizleri ve müşteri şikayetleri de uygulanan temizlik ve dezenfeksiyon programları ile doğrudan bağlantılı olabilir. **Gıda güvenliği takım lideri veya yöneticisi kapsamlı düşünen ve bütün uygulamalardan elde ettiği verileri analiz ederek değerlendiren, yazdığı rapor ile ihtiyaç duyulan iyileştirmeleri gerçekleştiren veya yapılması gerekenler konusunda üst yönetimi ikna edebilen bir kişi olmalıdır.** Buradan anlaşılacağı gibi sanitasyon programlarının yönetimi oldukça kapsamlı bir konudur. Konunun bazı detayları aşağıda açıklanmıştır.

İşletmede gıda ile temas eden veya etmeyen bütün alanlar ve her bir ekipman parçası için temizlik ve dezenfeksiyon talimatı hazırlanmalıdır. Burada temizlik ve dezenfeksiyonun bütün aşamaları açıkça görülmelidir. Temizlik programlarında en az aşağıdakiler bulunmalıdır;

- kimyasalların içeriği, sağlığa zararlı etkileri, kullanılacak konsantrasyon, kullanım yöntemi, depolama koşulları, depodaki yerleşimi ve depodan alınan miktar
- sanitasyon ekipmanlarının tipi, kullanımı, ayarları (basınç vb.), bakımı ve yerleşimi
- temizlenecek ekipmanların tanımlanması, parçalarına ayrılmasına ihtiyaç olup olmadığı, sökölme ve montajına ait talimat

- temizleme işleminin sıklığının tam olarak tanımlanması
- personel ihtiyacı ve sorumlulukları
- temizlik ve dezenfeksiyonun değerlendirileceği anahtar noktalar, izleme ve kanıtlamanın değerlendirilmesi talimatı

EK 6.3'de temizlik plan ve talimatlarına bazı örnekler verilmiştir. Yeni ekipman alınacağı zaman veya yeni bir üretim alanı tasarlanırken çoğu zaman sanitasyon üzerinde durulmaz. Kötü hijyenik tasarıma sahip ekipman ve alanlar ayrılan sürede istenen standartta temizlenemez. Dolayısı ile bulaşma önlenemez. Hijyen mühendislik, üretim ve finans gibi bütün konularda yeterince düşünülmelidir. Üst yönetimin katıldığı toplantılarda en az 1 gündem maddesi hijyene ayrılmalıdır. Kötü sanitasyonu gösteren bazı durumlar, nedenleri ve kontrolü Tablo 6.11'de verilmiştir.

Tablo 6.11. Kötü sanitasyonun nedenleri ve kontrolü

Nedeni	Etkisi	Belirlenmesi	Kontrolü
Suyun çok sert olması	Kireç tabakası veya ince beyaz lekeler oluşturur	Görsel	Periyodik olarak asit ile yıkama, deterjan karışımlarındaki su yumuşatıcı maddeleri artırmak veya suyu yumuşatmak
Bez, fırça, paspas gibi temizlik ekipmanlarının kirli olması	Mikroorganizmaları yayar	Mikrobiyolojik testler, kötü koku, görsel kontrol	Hijyenik tasarıma sahip temizlik ekipmanlarının kullanımı ve bu ekipmanlara temizlik ve dezenfeksiyonun bütün aşamalarının uygulanması
Temizlik sıklığının yetersiz olması	Kirleri biriktirir, eski kirin uzaklaştırılmasını zorlaştırır	Görsel, mikrobiyolojik testler	Temizlik aralarının sıklaştırılması, mevcut temizlik periyotlarının arasına kısmi temizliklerin eklenmesi
Yetersiz aydınlatma	Yetersiz temizlik kir birikmesi	Görsel	Standartlara uygun ışıklandırma

Tablo 6.11'in devamı

Nedeni	Etkisi	Belirlenmesi	Kontrolü
Hijyenik temizliğin yapılmaması	Temizlikten sonra kir, gıda artıklarının kalması, dezenfektanın etkisini azaltır	Görsel, mikrobiyolojik testler	Tekrar temizlik ve daha sonra; a) yazılı talimatların kontrolü b) bunların anlaşılması ve takip edilmesi Bundan sonra yapılan temizlikler de yeterli değilse, talimatların gözden geçirilip iyileştirilmesi. Temizliğin uygun şekilde yapılmaması için hiçbir neden yok ise, iş disiplini üzerinde durulması
Çok sıcak su Çok soğuk su	Proteinler koagule olur Yağlar ayrılmaz	Görsel Görsel	Uygun sıcaklıkta yeterli su sağlanması
Yetersiz ön çalkalama	Kir kalıntıları deterjanın etkinliğini azaltır	Görsel; mikrobiyolojik testler	Doğru çalkalama talimatının uygulanması; akış veya çalkalama süresinin artırılması
Dezenfektan temas süresinin çok kısa olması	Dezenfektanın etkisini azaltır	Mikrobiyolojik testler	Talimatın doğru uygulandığının kontrolü gerekli ise temas süresinin artırılması
Dezenfektanın çok sulandırılmış olması	Dezenfektanın etkisini azaltır. <i>Pseudomonas</i> gibi bazı mikroorganizmalar dezenfektanda canlı kalır veya üreyebilir	Mikrobiyolojik testler	Talimat kontrolü, gerekiyorsa değiştirilmesi
Yanlış dezenfektan kullanılması	Dezenfektanın etkisini azaltır	Mikrobiyolojik testler	Talimatın yeni dezenfektan için revizyonu, hatayı önlemek için işaret veya renklerle kodlama
Nemli kalması	Mikroorganizmalar suların göllendiği yerlerde ürer	Mikrobiyolojik testler; görsel	Ekipman tasarımının ve boruların eğiminin kontrolü

Holah, 2003

Temizlik elemanlarına aşğıdaki konuların dahil olduğı yeterli eğitim verilmeli ve bilinç kazandırılmalıdır.

- temel gıda hijyeni
- temizlik sırasında düşük riskli (kirli) ve yüksek riskli (temiz) alanları ayırmanın önemi
- kötü sanitasyon uygulamalarının ürünü nasıl bulaştırdığı
- sanitasyon kimyasalları ve ekipmanlarının kullanımı ve temel fonksiyonları
- kimyasalların ve ekipmanların güvenli kullanımı

6.7.2 Temizlik ve Dezenfeksiyon Sıklıkları

Temizlik ve dezenfeksiyon birçok faktöre bağılı olarak günlük, haftalık, sezonluk olabilir. Bu faktörler arasında üretim tipi, üretim saatleri, aynı hatta farklı ürün üretilmesi, ekipman yapısı hatta personel güvenliği bile yer alır. Gıda artıklarının temizlenmediğı üretim alanında personelin kayarak düşme tehlikesi bulunmaktadır.

Günlük Temizlikler

Günlük olarak aşğıdaki uygulamalar yerine getirilmelidir;

Üretim sırasında temizlik (çalışırken temizle) – hem yüksek riskli hem de düşük riskli üretim alanlarında uygulanır. Prensipten olarak, herkes kendi çalıştığı alanın temizliğinden sorumludur. Bu temizlik aşğıdaki amaçlar ile yapılır;

- aynı hatta farklı üretimler yapılıyorsa, birinden diğerine koku, renk, allerjen madde vb. çapraz bulaşma riskini azaltmak
- hat durunca yabancı maddeleri uzaklaştırmak
- taban ve çevreye saçılmaları önlemek
- üretim alanı ve çevresindeki atık ve kullanılmayan maddeleri uzaklaştırmak

Mikroorganizma ve allerjen kontrolü için tam bir temizlik gerekir. Ancak üretim sırasında yapılan temizliklerde aerosol oluşumundan kaçınmak için su kullanımı en aza indirilmelidir. Daha çok kuru temizlik yöntemleri kullanılmalıdır.

Üretim sonunda temizlik – bütün gıda temas yüzeylerinin ve üretim alanı çevresinin temizlenmesini içerir. Temizlik sırasında ideal olarak üretim olmamalıdır. Ürün korunmalıdır.

Temizlikte kullanılan kova, fırça vb. talimatlara uygun olarak temizlenip, yerine koyulmalıdır.

Periyodik Temizlikler

Fazla enerji uygulamaları – örneğin bazı ekipmanlardaki yanık vb.'ni uzaklaştırmak için el ile ovalama veya yüksek sıcaklıkta temizlik gerekebilir. Bu gibi temizlikler üretimin olmadığı hafta sonlarında periyodik olarak yapılır.

Değişik kimyasal uygulamaları – zor kirleri uzaklaştırmak için periyodik olarak farklı kimyasallar kullanılabilir. Örneğin tepsilerde sert suyun yaptığı izler asidik deterjanlar ile, yanmış kirler yüksek konsantrasyonda kostik deterjan ile uzaklaştırılır.

Parçalara ayırarak detaylı temizlik – pompa gibi ekipmanlar hatta iken temizlenir ancak daha detaylı temizlik parçalarına ayrılarak el ile yapılır.

Sık Olmayan Temizlikler

Ekipmanların belli parçaları – mühendislik desteği ve uzun zaman gerektirebilir. Aylık, sezonluk veya yıllık olarak temizlenebilir.

Yüksek yerler – tavanlara ve üstten geçen borulara, özel ekipmanlar ile ulaşılabilir. Ayrı temizlik elemanları kullanılır. Bu gibi yerler 6 ayda 1 temizlenebilir.

Kapsamlı alanlar – soğutucu, fırın, silo gibi alanlar tamamen temizlenip dezenfekte edilmelidir. Buraların duvar, tavan, taban ve drenajları bu temizliğe dahil edilmelidir. Bazı silo temizliklerinde uzman temizlik ekibine ihtiyaç duyulabilir.

Temizlik Planları

Temizlik ve dezenfeksiyonun sıklığı temizlik planlarında belirtilir. Temizlik planlarına üretim alanları ve ekipmanlarının yanı sıra yardımcı ekipmanlar, servis alanları, temizlik ekipmanları, bot ve eldivenler gibi

personel giysileri ve çevre de dahildir. Temizlik planları işin nasıl yapılacağıнын detayını içermez, bunlar temizlik talimatlarında yer alır. Temizlik planları en basit formlardır. Günlük, haftalık veya aylık olarak hazırlanabilir. EK 6.3’de temizlik planı ve talimatlarına örnekler verilmiştir.

6.7.3 Sanitasyon Programının Başarısı (Validasyonu) ve Hedef Değerlerin Belirlenmesi

Görsel Kontrol

Temizlik programları için en temel geçerli kılma yöntemi görsel kontroldur. Görsel temizliğin standardı ürünün riskine bağlıdır. Örneğin kanatlı işletmesinde tüy yolma makinesinde hiç tüy kalmaması kabul edilebilir temizliği gösterir. Kontrolde daha çok temizlik sıvılarının yüzeyden drene olmasına ve temizlik ekipmanlarından kopmuş olabilecek yabancı maddeye dikkat edilmelidir. Görsel temizlik üretimin devam etmesi için yeterlidir. Temizlik performansı izlenirken, trafik lambalarındaki gibi kırmızı, yeşil ve sarı uyarı sistemi kullanılabilir. Böylece personel iyi temizlenmemiş alanlar konusunda sık sık uyarılır.

Allerjen Kalıntıları ve Gıda Artıkları

Temizlikten sonra yüzeylerde kalmış olabilecek allerjen kalıntıları değişik test kitleri ile belirlenebilir. Ayrıca gıda kalıntılarını belirlemek için ATP ve protein test kitleri de günlük olarak kullanılmaktadır.

Mikrobiyal Temizlik

Yüzeylerin görsel olarak temiz olması, mikrobiyal olarak da temiz olacağını göstermez. Sanitasyon programının performansı mikrobiyal olarak geçerli kılınırken, genellikle temizlik ve dezenfeksiyondan sonra canlı kalan mikroorganizma sayısına bakılır. Bunun için swab veya contact plate dediğimiz mikrobiyal örnekleme teknikleri kullanılır.

Günümüzde ATP’nin belirlenmesine dayalı, hızlı hijyen izleme teknikleri de yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu teknikle hem mikroorganizmaların hem de organik kalıntıların ATP’si ölçülür. ATP biyoluminesans olarak adlandırılan bu tekniğin, mikrobiyolojik testlerin yerini alması beklenemez. Ancak görsel değerlendirme sırasında kullanılması yararlıdır.

Hedef Değerlerin Belirlenmesi

Yüzeyler için temizlik ve dezenfeksiyondan sonra kabul edilebilir olan bir mikroorganizma sayısı önermek zordur. Bu sayı gıda ürününe, üretim aşamalarına, risk alanına ve uygulanan sanitasyonun derecesine bağlı olarak değişir. Bu nedenle önce her işletme için veri toplamaya ihtiyaç vardır. Verilerin toplanabilmesi için sanitasyon programları tam ve doğru olarak uygulanıyor olmalıdır. Diğer bir deyişle işletmede deterjan/dezenfektan konsantrasyonları, temas süreleri, su sıcaklıkları, hortumlardaki su basınçları gibi uygulamalar tam olarak yerleşmiş olmalıdır. Temizlik ve dezenfeksiyondan sonra işletmede örneğin 10 yerden örnek alınarak toplam canlı sayımı yapılmalı ve bu uygulama defalarca tekrarlandıktan sonra işletmeye özel, cm^2 'de bulunabilecek ortalama değerler belirlenmelidir. İşletmedeki değişik ekipmanlar için farklı değerler belirlenebilir. Böylece değişik zamanlarda yapılan temizliklerin etkinliğini birbirleri ile karşılaştırmak da mümkün olur. **Geçmişte yapılan çalışmalarda 100 cm^2 'deki toplam canlı sayıları; süt işletmeleri için 100, konserve işletmeleri için 450, genel olarak üretim yapılan yerler için 1000 olarak belirlenmiştir.** Diğer bir çalışmada da gıdanın temas ettiği yüzeylerdeki sayılar benzer şekilde tanımlanmıştır;

$<1/ \text{cm}^2$	çok iyi
$2-10/ \text{cm}^2$	iyi
$11-100/ \text{cm}^2$	temizlik zamanı
$>101/ \text{cm}^2$	ise kontrol dışı, proses durdurulmalı ve hata bulunmalı.

Örnekleme

Gıda üretim alanlarının çevresi bulaşma kaynağı olabilir. Mikroorganizmaları barındıran birçok yüzey gıda ile doğrudan temas etmez. Bunlara ekipmanların gıda ile temas etmeyen yüzeyleri, duvarlar, tabanlar, drenajlar ve ekipmanların üzerindeki boru vb. donanımlar dahildir. Buralardaki mikroorganizmalar hava, toz ve su damlacıkları ile gıdaları bulaştırabilir. Çevreden alınan örnekler, patojenlerin varlığı veya dağılımı hakkında bilgi verir. Bu bilgi üretim hatlarının GMP çerçevesinde değerlendirilmesini ve gerekli önleyici faaliyetlerin planlanmasını sağlar. Temizlik ekipmanlarından örnek alınması, üretim alanında hangi mikroorganizmaların olduğu hakkında fikir vereceği için yararlıdır.

Çünkü temizlik kir ve mikroorganizmaları paspas, fırça veya elektrik süpürgesinin torbasına toplar. Benzer olarak drenajlar da üretim alanında *Listeria* gibi patojenlerin olup olmadığını belirlemek için en iyi yerlerdir. Drenajdan örnek almak, son üründen örnek almaktan daha iyi bir yaklaşımdır. Ayrıca lavabo, musluk, çamaşırhane ve ayak banyoları gibi ıslak alanlardan rutin olarak örnek alınmalıdır. Bu alanlarda oluşabilecek aerosol üretim hattına bulaşmanın yolunu bulur. Çevreden alınan örneklerde indikatör mikroorganizmaların aranması genellikle en yararlı bilgileri verir. Ancak yüksek riskli yerlerde *Listeria* aranmalıdır.

Sanitasyon programının etkinliğini belirlemek için temizlikten önce ve sonra örnek alınır.

6.7.4 Sanitasyon Programının Kanıtlanması

Hedeflere ulaşıp ulaşılmadığının belirlenmesi için yapılan uygulamalar günlük ve periyodik olarak kanıtlanmalıdır. Kanıtlama aşağıdaki yöntemler ile gerçekleştirilebilir;

- Günlük temizlik ve dezenfeksiyon kayıtlarının gözden geçirilmesi, zaman zaman yerinde gözlem yapılması ve değerlendirilmesi
- Mikrobiyolojik analiz sonuçlarının değerlendirilmesi
- Yazılı sanitasyon programının güncelliğinin ve pratikte yapılabilecek uygunluğunun gözden geçirilmesi
- Periyodik iç ve dış denetim sonuçlarının değerlendirilmesi

Kanıtlama bir takım uygulamaların yetersiz olduğunu gösteriyorsa, nedenleri belirlenerek gerekli düzeltici faaliyetler gerçekleştirilir. Bu faaliyetler arasında aşağıdakiler olabilir;

- Eğitim verilmesi
- Yazılı sanitasyon programı ve talimatların güncellenmesi
- Ekipmanların yenilenmesi
- İşletmenin havalandırma, drenaj vb alt yapısının düzeltilmesi
- Kullanılan kimyasalların değiştirilmesi
- Sorumluların değiştirilmesi

KAYNAKLAR

- Forsythe, S.J., Hayes, P.R. 1998. Food Hygiene, Microbiology and HACCP. Third ed. Apsen Publishers, Inc.
- Göktan, D. 1987. Gıda Hijyeni ve Sanitasyonu. E.Ü. Müh. Fak. Çoğaltma Yayın No. 72. İzmir
- Hart, H., Schuetz, R.D. 1978. Organic Chemistry. A Short Course. Fifth ed. Houghton Mifflin Company. Boston.
- Holah, J.T., 2003. Cleaning and disinfection, in H.L.M. Lelieveld, M.A. Mostert, J. Holah and B. White (eds), Hygiene in Food Processing. Woodhead Publishing Limited. Cambridge.
- Hugo, W.B., Russell, A.D. 1982. Types of Antimicrobial Agents, in A.D. Russell, W.B. Hugo, G.A.J. Ayliffe (eds), Principles and Practice of Disinfection, Preservation and Sterilization.
- ICMSF, 1988. Microorganisms in Foods 4. Application of the hazard analysis critical control point (HACCP) system to ensure microbiological safety and quality. Blackwell Scientific Publications. Oxford.
- Knechtges, P.L. 2012. Food Safety. Theory and Practice. Janes and Bartlett Learning. USA.
- Majoor, F.A., 2003. Cleaning in place, in H.L.M. Lelieveld, M.A. Mostert, J. Holah and B. White (eds), Hygiene in Food Processing. Woodhead Publishing Limited. Cambridge.
- Marriott, N.G., Gravani, R.B., 2006. Principles of Food Sanitation. Fifth ed. Springer. USA.
- Middleton, K.E., Holah, J.T. 2008. Cleaning and Disinfection of Food Factories: a Practical Guide. Guideline No.55. Campden and Chorleywood Food Research Association Group. UK.
- Sprenger, R.A., 1998. Hygiene for Management. A text for food hygiene courses. 8th edition. Highfield Publications. London.
- Tompkin, R.B., 2002. Control of *Listeria monocytogenes* in the food-processing environment. Journal of Food Protection. 65(4), 709-725

BÖLÜM 7

ZARARLI KONTROLU

*Hijyeni ne kadar bilersen bil,
uyguladığın kadar başarılısındır*

Zararlılar, beslenmeleri için kısmen veya tamamen insan gıdasını kullanan istenmeyen hayvanlar veya böceklerdir. Gıdalarla beslenirken genellikle kıllarını, vücutlarının bir parçasını bazen tamamını, dışkılarını, idrarlarını, tükürük ya da salyalarını bırakırlar. Gıdalarda yaşayan bazı böcek türleri ise, yumurtaları ve larvaları ile gıdayı bulaştırır. Zararlılar gıda kaynaklı hastalıkların önemli kaynağıdır. Ayrıca dışkı, kıl, tüy vb gibi kalıntıları istenmez, bulaşma göstergesi olduğundan yasal yaptırımlar uygulanır. Zararlılar ayrıca binalara, ekipmanlara ve bağlantılarına da çeşitli yollar ile zarar verir. Bu bölümün amacı zararlı kontrol uzmanı yetiştirmek değil, gıdaları bulaştıran başlıca zararlılar hakkında bilgi vermek ve bu istenmeyen misafirlerin nasıl kontrol altına alınabileceğini anlatmaktır. Gıda işletmelerinde sık rastlanan zararlılar aşağıda gibi gruplanabilir;

- Kemiriciler; Sıçan ve fareler
- Sinek ve böcekler; Sinekler, arılar, hamam böcekleri, depolanmış ürün böcekleri ve karıncalar
- Kuşlar; Vahşi kuşlar, güvercinler ve serçeler
- Evcil hayvanlar

Yanlış yerde ve yanlış zamanda bulunan her türlü canlı zararlı konumundadır

Zararlıların taşıdığı çeşitli patojenler aşağıda gösterilmiştir;

- Kemiriciler; *Leptospira* ve *Salmonella* dahil birçok bakteri, virüs, parazitler
- Sinek ve böcekler; Bakteri, virüs, protozoa

- Kuşlar; *Salmonella*
- Evcil hayvanlar; Bakteri, virüs, toksoplazma, parazitler

Kemirici kaynaklı hastalıklar nedeni ile geçen yüzyılda 10 milyon kişi ölmüştür. Veba ve tifüs kemiricilerin neden olduğu salgınların en önemlileridir. Kemiricilerin insanlarda 55 farklı hastalığa neden oldukları belirlenmiştir. Kemiriciler bit, pire gibi eklembacaklıları da barındırır. Dolayısı ile bunlar da hastalıkların yayılmasında rol oynar. *Leptospira* türü bakterilerin neden olduğu leptospirozis hastalığına kemirici idrarı ile bulaşmış gıda ve su yol açmaktadır. 10 yıl kadar önce, teneke içecek kutularının depolanması sırasında kemirici idrarı ile bulaştığı, teneke kutuyu açarak içen çocuğun leptospirozis nedeni ile öldüğü internet kanalı ile yayınlanmıştır. Söz konusu olaydan sonra bazı teneke kutu kullanan gıda üreticileri olabilecek bulaşmaları önlemek için kutu kapaklarının tasarımını değiştirmiştir. Daha önce açıldığında tenekenin içine giren kapakların dışa doğru çekilerek açılması sağlanmıştır. Ayrıca bu gibi ambalajların açılmadan önce yıkanması konusunda uyarılar yapılmıştır.

Diğer taraftan zararlıların tükettiği gıdalar da büyük boyutlardadır. FAO, Amerika'da 1982 yılında sığanların 42 milyon tondan çok gıdayı zarara uğrattığını belirtmiştir. Bu kaybın maliyeti 30 milyar \$ olarak hesaplanmıştır.

Dünyadaki gıdaların 1/5 - 1/3'ünün sofralara ulaşmadan kemiriciler tarafından tüketildiği tekrarlanmaktadır. Bunun anlamı insanlar ve fareler gıdalarını sofralarına getirmek için rekabet halindedir. Kuş, böcek ve özellikle kemiriciler tarlalarda, depolarda ve işletmelerde gıdaları tüketmekte ve bulaştırmaktadır. **Kemiriciler dişlerini bilemek için her gün 3-4 mm kemirirler. Ahşap malzeme, yumuşak metal borular ve elektrik kabloları kemirdikleri yerler arasında önemli bir yer tutar. Boruların patlaması sonucu meydana gelen yangın, su baskını ve kemirerek açtıkları diğer oyuklar her yıl önemli miktarda maddi kayıp yaratmaktadır. Daha da önemlisi gaz borusunu kemirmeleri sonucu ölüm vak'asının görüldüğü belirtilmiştir.**

Aşağıda zararlılar gruplandırılarak özelliklerine ve kontrolüne ait bilgiler verilmiştir. EK 7.1'de ise Avrupa Topluluğu isteklerine uygun zararlı kontrolüne ait bilgiler özetlenmiştir.

7.1 KEMİRİCİLER – SIÇAN VE FARELER

Siçan ve fareler topraktaki oyuklarda, kanalizasyonda, gıda depolarında ve çöp yığınlarında bulunur. 1 siçan günde 25-150 parça dışkı çıkarır, 10-20 ml idrar üretir, yüzlerce kıl dökerek çevreyi bulaştırır. Her gün 3-4 mm kemirir. Çatı siçanı yılda 30-40, fare ise 40-50 yavru yapar. Siçanlar her gün 30 gram gıda tüketir. 50 siçanın yaşadığı bir siloda, her gün 1.5 kg hububat tüketiliyor demektir. FDA işlenmiş gıdaların kemiriciler ile minimum miktarda bulaşmasına izin vermektedir. Bu sınırın üzeri 'kabul edilemeyen düzey' olarak tanımlanmaktadır. Bu değer 1 kg buğday için 9 mg dışkı kalıntısıdır. Ancak profesyonel hijyen uzmanları, haşere yöneticileri ve denetçiler gıdayı ve gıda yüzeylerini bulaştırabilecek olan kemiricilere tolerans göstermez. Tüketiciler ise tabaklarında hiçbir dışkı kalıntısını istemez. Kahverengi siçanlar hububatları, siyah siçanlar meyve ve sebzeleri tercih eder. Ev fareleri 1 -2 noktada yoğun beslenir. Kemiricilerin sayıları aşağıdakilerin incelenmesi ile tahmin edilebilir;

- Bıraktıkları dışkılar
- Kemirdikleri yerler
- Bıraktıkları kırıntılar
- Duvar pervazlarındaki yağ izleri
- Tozlu veya nemli yerlerdeki ayak izleri
- Gece burunlarını çarparak çıkardıkları sesler, kavgı sesleri, kemirme sesleri
- Ölü veya canlı olanların görülmesi
- UV lamba ile belirlenen idrarları

Siçanlar, hububatları, nişastalı sebzeleri, sabunu, yağlı maddeleri severler. Su siçanları yediklerinin 3 katı su içerler ve iyi yüzerler. Aşağıda belirtilen yerler düzenli ve sistematik olarak kontrol edilmelidir;

- Ilık ortam, karanlık köşeler
- Geçişler ve merdiven altları
- Depolar ve rafların alt boşlukları
- Depodaki yığınların arkası
- Asansör boşluğu

- Çatı arası ve yarıklar
- Duvarlardaki kırıklar ve tavandaki boruların geçtiği yerler
- Binanın dışı, çöplerin atıldığı yerler, biçilmemiş ot ve çimenler

Pratik kemirici kontrolü için aşağıdakilere dikkat edilmelidir;

- Duvarların içinden geçen bütün hatlar
- Su borularındaki bütün açık yerler
- Havalandırma bacaları
- Drenaj boruları
- Elektrik tellerini muhafaza eden borular
- Kapıların altındaki 0.5 cm'den büyük boşluklar
- Kırık pencere dipleri ve tel koyulmamış açık yerler

Depolama bölümünde de belirtildiği gibi fare ve sıçanlar un torbaları, zahire paketleri, kartonlar ve kutular ile işletmeye girebilir. Farelerin yayılmasını önlemek için kuru depolardaki gıdalar kapalı metal kaplara koyulmalı, kaplar taban ve duvarlardan en az 30 cm uzakta olmalıdır.

Sıçanların kontrol altına alınması zordur. Sıçan hızlı ürer, çabuk büyür, çok zekidir. Sıçanlar doğurgan canlılardır.

- 3 aylık olduklarında yavrular
- Yılda 3-8 defa doğururlar
- Her defasında ortalama 10 yavru meydana gelir
- 3-5 yıl yaşarlar
- Karanlık bastıktan az sonra ve gün doğmadan olmak üzere gecede 2 defa beslenirler
- Her 24 saatte 30 g kuru gıda ve 45 ml su tüketirler

Fareler ise,

- 2 aylık olduklarında yavrular
- Yılda 10 defa doğururlar
- Gebelik süresi 21 gündür
- Dolayısı ile 3 haftada bir 5-8 yeni yavrularının olması mümkündür
- Nadiren 2 yıldan uzun yaşarlar,

- Fareler 6 haftada 2 kg gıda tüketir ve günde 48 parça dışkı çıkarır
- Altı ayda 1 çift fare, 18 bin parça dışkı ve 24 saat içinde 0.5 ml idrar çıkarır

Sık rastlanan kemiricilerin bazı özellikleri Tablo 7.1’de verilmiştir.

Tablo 7.1 Kemiricilerin özellikleri

ÖZELLİK	KAHVERENGİ SIÇAN	SİYAH SIÇAN	EV FARESİ
Vücut ağırlığı	Kalın 100-500 gram	İnce 100-300 gr	20 grama kadar
Burun	Düz	Sivri	Hafif sivri
Kulak	Küçük	Geniş	Geniş
Kuyruk	Baş + vücuttan kısa	Baş+vücuttan uzun	Baş+vücuttan çok uzun
Renk	Değişebilir ; kahverengi sırt, gri karın	Değişebilir ; siyah/kahverengi sırt, koyu gri /beyaz karın	Gri sırt, açık gri karın
Ayaklar	Geniş	Geniş	Küçük

7.1.1 İnşaat Projelerinde Kemirici Kontrolü

Kemirici kontrolü inşaat projesinin bir parçasıdır. Bina yapımı ve yıkımı projelerinde kemirici kontrolü bir çok özel yönü ile göz önüne alınmalıdır. Buna şehrin alt yapısı, inşaat yöntemleri ve programı, kanunî yaptırımlar, özel spesifikasyonlar ve çalışma alanındaki bitişik komşular dahildir. Eski yerleşim alanlarında alt yapı problemi vardır. Yer üzerinde kalan kısımlar estetik nedenlerle tamirde öncelik alır. Yer altında kalan yapılar ise genellikle kriz yaratıncaya, su veya kanalizasyon borusu patlayıncaya kadar çürümeye terk edilir. Kemiriciler alt yapıya eski binanın yıkılması veya yeni binanın inşası sırasında girebilir. Bina yapımı sırasında yetersiz sanitasyon ve kemirici kontrolü söz konusu ise, yeni binalar bile kemiriciler ile birlikte inşa edilebilir. Bu durum daha başlangıçta kemirici problemi yaratır. Ekonomik büyümeye bağlı olarak alışveriş merkezi, otel ve restoranlar artmaktadır. Ancak planlama aşamalarında kemirici ölçümleri genellikle göz ardı edilmektedir. Düzenlemeler (OSHA), inşaat projeleri içerisinde gürültü ve toz kontrolunda olduğu gibi, kemirici kontrolü için de iyi yazılmış spesifi-

kasyonların bulunmasını istemektedir. ABD’de bazı belediyeler kemirici kontrolünü sadece yıkılma projelerinde istemekte, bina yapımında bu konuya pek önem verilmemektedir. **Bina yıkımı ve yapılması sırasında kemirici probleminin oluşabileceği 3 zaman dilimi vardır ;**

- **Yıkma projesinin başlaması ile kemiriciler etrafa yayılır**
- **Proje sırasında kemiriciler çalışma ortamında toprak, döküntü materyal, tahta, çit, bölme gibi barınacak yer ve işçilerin gıdalarını bulur, buralara yerleşir. İnşaat sırasında kemirici sayısı arttığı için kemiriciler komşulara da dağılabilir**
- **İnşaatın bitmesi sırasında tahta ve döküntü ayrıldığı için barınak ve gıda bulamayan kemiriciler bitişik alanlara dağılır.**

İnşaat projeleri başlamadan önce kemirici kontrolü için bir süre ayrılmalıdır. Bu süre küçük projelerde 10 gün, ana projelerde 4-6 haftadır. 90-300 metre içindeki kemirici aktiviteleri izlenir, gerekli önlemler alınır, inşaat sırasında da her hafta izleme sürdürülür. Yıkım projelerinde yıkımdan önce binadaki kemiriciler öldürülmelidir. Bu süre yapıya bağlı olarak 1-3 hafta olabilir. Farelerin temelden girmesini önlemek için, ‘İşletme Tasarımı’ bölümünde ayrıntılı olarak anlatıldığı gibi temelden 30 cm dışarıya ve 60 cm yukarıya doğru uzanan ‘L’ şeklinde bir metal koyulmalıdır. Duvar ve çatıdaki boru girişleri ve dışarı açık olan yerler 6 mm çapında tel kafes ile kaplanmalıdır. Fare ve sıçanların binaya girişini önlemek için kemirerek içeri girilecek yerler metal ile kapatılmalıdır. Tuvalet direnağı girişi çimento-kırık cam ile kapatılmalı, havalandırma bacalarına metal kafesler konmalıdır. Kemiriciler bina ve ekipmanlardaki boşluklara yerleşir. Eski asma tavanlardan kaçınılmalıdır. Buralara ulaşmak için merdiven ve ışık lazımdır. Buraların devamlı kontrolü zaman alıcı bir iştir, sorumluya zor gelir. Gıdayı kemiren bir fare olduğunu hissetmedikçe ve müşteri şikayeti almadıkça sorumlular buraları ihmal eder. **Kemirici kontrolunda aşağıdaki yöntemler uygulanır;**

- **Barınak yerlerinin ortadan kaldırılması**
- **Su ve gıda bırakılmaması**
- **İşletmeye girişin önlenmesi**
- **Fiziksel kontrol (kapan, yapışkan tahta)**
- **Kimyasal kontrol (rodentisit, zehirli yem)**

7.1.2 Kemirici İzleme Programı

Bazı işletmelere kemirici kontrol programları sorulduğunda, işletmelerinde hiç kemirici bulunmadığını dolayısı ile böyle bir programa ihtiyaç duymadıklarını söylerler. İzleme programları olmadığı için durumlarının farkında değildirler. Kemiricilerin varlığını belirlemek için aşağıdaki ekipmanlara ihtiyaç vardır;

- Parlayan ışık – vazgeçilmezdir ve iyi aydınlatılmamış yerleri kontrol için gereklidir
- Fotoğraf makinesi – genellikle fabrika personelinin eğitimi için fotoğraf çekilmesi yararlıdır
- Ultraviyole ışığı (Siyah ışık) – kemiricilerin idrar salgılarının gözlenmesi için kullanılır.

Siyah ışık ile floresan görülürse daima kıl, dışkı kalıntısı ve kemirici hasarı aranmalıdır.

Lamba kullanmayan işletmeler, ip ucu elde edemeyeceği için işletmesinde kemirici olmadığını düşünebilir. Siyah ışık gece kullanılmalı, havaya açık alanlar da çatı fareleri açısından kontrol edilmelidir. Işık doğrudan köşelerdeki dar boşluklara ve pervaz boyunca tutulmalı, floresan görüldüğü anda kontrol kesilmemelidir. Bu bir ip ucudur. Alım ve yüklemede çok dikkatli bir kontrol yapılmalıdır. Sık kullanılan bir çok temizleme maddesi, makine yağları ve bazı gıdalar siyah ışık ile floresan verir. Bu sahte floresana karşı dikkatli olunmalıdır. Şüpheli delikler, aralıklar, kapıların dip kenarları kemiricilerin varlığını belirlemede indikatör yerlerdir. Buralarda temizleme maddeleri, yağ, floresan verebilecek gıda artıkları pek bulunmaz. Siyah ışık ile birlikte idrar test kitleri kullanılarak yerinde kanıtlama yapılabilir. Timol mavisi gibi maddeler ürik asit ile reaksiyon verir. Ancak bu kimyasalların raf ömrü kısadır. Siyah ışığın amacı, kemirici idrarını kanıtlamak değil, aktivite olan alanları açığa çıkartmaktır. Bu nedenle profesyoneller kimyasal testler ile ilgilenmez. Siyah ışık aşağıdaki durumlarda kullanılabilir;

- Kemiricilerin binaya girdiği kapı, açıklık ve bozuk duvarları belirlemek için

- Çatı gibi yüksek, karanlık ve ulaşılması zor yerlerdeki izleri belirlemek için
- En aktif oldukları yerleri belirleyip, etkin yem ve kapan yerleşimini yapmak için
- Eski binaların içlerini değerlendirmek için
- Sıçanlar genellikle fekal atık bırakmaz, yalnız idrar salgılar ve bunlar uzun dalga boylu UV lamba ile belirlenir. İdrarları bez çuvalda sarı, kraft kağıtta açık mavi floresan verir. Siyah ışık gece etkili olan UV lambalarıdır.

Siyah ışık modelleri değişiktir. Kaliteli olması önemlidir, ucuz olanlar güvenilir olmayabilir. Kaliteyi belirlemede 2 faktör göz önüne alınır. Bunlar lambanın gücü ve taşınabilir olmasıdır. Pil ile çalışan, taşınabilir UV lambaları alırken gücünün yeterli olmasına dikkat edilmelidir. 15 m'lik görüş mesafesine sahip 730-800 uw/cm² güce sahip dayanıklı lambalar 175-225 \$ arasındadır. 12 voltluk lambalar, daha kuvvetli oldukları için yüzeylere fazla yaklaşımadan kontrol yapılabilir. Depo gibi çok geniş alanların kontrolünde fişe takılarak kullanılan daha güçlü lambalar tercih edilir.

7.1.3 Kemiricilerin Yakalanması veya Öldürülmesi

İşletme bahçesine ve içine yem istasyonları yerleştirilir. Kemirici popülasyonun nerelerde yoğun olduğunu belirlemek için kullanılan bu istasyonlara zehirsiz yemler yerleştirilir. Yenen yem miktarından popülasyonun büyüklüğü belirlenir ve önlemler buna göre planlanır. Kemiriciyi yakalamak için kullanılan kapanlara bina dışında zehirli yem koyulabilir, işletme içinde ise zehir kullanılmaz, kemirici canlı olarak yakalanır (Şekil 7.1). Yerleştirilecek istasyon sayısı kemirici probleminin büyüklüğüne göre belirlenir. Duvar kenarına fare kapanları 2.5-3.5 metre aralıkla yerleştirilir. Ancak duvar kenarında kemirici aktivitesinin yoğun olup olmadığı belirlenmelidir. Bazı kişilerde faremiz yok, çünkü kedimiz var gibi bir inanış vardır. Hindistan'daki kanatlı çiftliklerinin % 52'si, fareleri kontrol etmek için ortalama 10'ar kedi beslemektedir. Kediler, kemiricileri binalardan uzak tutmaz veya kemirici popülasyonunu kontrol etmez. Ara sıra kedinin fare yakalaması tesadüftür.

Kediler sıçanları yakalamaz. Tahmini kemirici sayısı aşağıdaki gibi değerlendirilir;

- Hafif (20'den az): Yol olan yerlerin dışında birkaç taze dışkı, herhangi bir yerde 30 kadar dışkı ancak dışkı görülen yer sayısı 6'dan az
- Orta (20-50 arası): Taze dışkılar 20-50 yerde görülür. Eski ve taze kemirilmiş yerler vardır. Gece 1 veya daha fazla kemirici görülür, gündüz ise hiç kemirici görülmez
- Ağır (50'den fazla): Çok sayıda yerde taze dışkı vardır. Eski dışkıların çeşitli büyüklükte olması sayılarının arttığının göstergesidir. Taze izleri, kemirilmiş yerler ve lekeler vardır. Gece 3 veya daha fazla kemirici görülür, gündüz de görülebilir.



Şekil 7.1 Bina dışına istasyonların yerleştirilmesi

Az sayıda kemiricinin bulunduğu durumlarda yapışkan tahtalar kullanılabilir. Sert bir tahta parçası 3 mm'lik çok yapışkan bir madde ile kaplanmıştır. Dokunan kemirici yapışır. Çok hızlı sonuç verir. Her gün kontrol edilmelidir. Yapışkan tahtalar, mekanik kapanlara tercih edilir. Bunlar zehirsiz, emniyetli, kolayca atılabilen ve mekaniklere göre daha ucuzdur. Yapışkan tahtalar barınak ve beslenme alanı üzerine koyulduğu zaman en etkin sonuç alınır. Yapışkan bantlar paletlerin ve tezgahların altına çepeçevre yerleştirilmelidir. Yapışkan tahtaların arasında fareler için 3, sıçanlar için 6 m aralık olmalıdır. En sık yapılan hatalardan birisi, yeterli yapışkan tahta kullanılmamasıdır.

Kemirici probleminin büyüklüğü kullanılacak kapan sayısını belirler. Sıçanlar için az sayıda kapan kullanılır fakat çok sık kontrol edilmelidir. Fareler için yüzlerce kapan/yem istasyonuna ihtiyaç vardır. Daha çok fare, daha fazla kapan ihtiyacı doğurur. Bir binada 200'den fazla kapan kullanılmış ve 3 gecede 2 düzineden çok fare yakalanmıştır. Kapan yerleşiminde aşağıdakilere dikkat edilmelidir;

- Duvara dik olarak yerleştirilmelidir
- Giriş kısmı duvara yakın olmalıdır
- Yem duvara en yakın yere koyulmalıdır
- Depo ve garajlarda 4.5 m aralıkla yerleştirilmelidir
- Sert bir zemine koyulmalı, sallanmamalıdır
- Dış mekana koyulanlar bina içine girmeden kemiriciyi durdurabilir veya zehirlenen kemirici 3-7 gün sonra ölebilir. Bu sürede binaya girebileceğinden bina içine de kapanlar koyulmalıdır
- Otomatik kapanlar 1 kemiriciyi yakalayıp kapandıktan sonra yeni kemiricileri yakalayamaz. Bu nedenle her istasyona 2 veya daha fazla kapan yerleştirilmelidir

Kapanlar, yakalandığı sürece her gün, yakalanmadığı zaman haftada 1 kontrol edilmeli, bozulan kapanlar yenilenmeli, yakalanan kemiriciler yakılmalı veya gömülmelidir. Kapanlar çok sayıda kemirici için etkin değildir ancak zehire rağmen canlı kalanların tutulmasına yardımcı olur. Gıdaların bulaşma riskini azaltır. Kemiricilerin görülmeyecek yerlerde ölüp kokuşmasını önler.

Kemiricileri öldürmek için kullanılan kimyasallara rodentisit denir. Kapanların üzerinde her bir rodentisit için ayrı renk 'zehirli' etiketi kullanılmalıdır. Amerika'da hem FDA hem de USDA işletme içinde rodentisit kullanılmasına sınırlı ve kontrollü koşullarda izin vermektedir. Bir çok gıda işletmesi GMP ve gıda güvenliği denetimi için özel firmaları kullanmaktadır. AIB gibi organizasyonların kendilerine özel rehber ve standartları vardır. Bunlar, kontrol edilen gıda işletmesi çevresinde ve içinde rodentisite izin vermemektedir. Birçok gıda işletmeleri de pestisit riskini en aza indirmek için bina içinde

rodentisitlere izin vermez. Rodentisit kullanılmasının aşağıdaki bazı olumsuz etkileri vardır;

- Yem ile zehirlenen kemiriciler 3-8 günde ölmeyebilir.
- Hassas gıda işleme alanlarına girebilir
- Zehirlenen kemirici ulaşlamayan alanlarda ölebilir. Burada kokuşarak haşereler için üreme ortamı yaratır

Gıda işletmesinde zehirli yem kullanılması son çare olarak düşünölmelidir. Bundan önce;

- İşletmeye kemiricilerin girmesini önleyen etkin önlemler alınmalı
- İyi sanitasyon programları uygulanmalı
- İyi bir kemirici kontrol programı olmalıdır

Deneyimler işletme içinde en azından geçici bir süre için zehir kullanılmadan kemirici probleminin ortadan kaldırılamadığını göstermektedir. Böyle bir durum söz konusu ise, üretim durdurulmalı, gıda ve ekipmanlar ortamdan uzaklaştırılmalıdır. Üretim başlamadan yeterli temizlik yapılmalıdır.

Avustralyalı bir çiftçi gece zehirli yem kullanmış ve ertesi gün çiftliğinde 28 bin ölü fare saymıştır. 2. gün 70 bin farenin daha öldüğünü görmüştür. İşletmede kronik bir kemirici problemi varsa, mümkün olduğu kadar çok kontrol aracı birlikte kullanılmalıdır. Kemiriciler zehirli yemler ile kapanlara göre daha hızlı yakalanır. Sizin seçtiğiniz yemi bütün kemiriciler sevmeyebilir. Bütün kapanlara aşağıdaki 3 veya 4 yemden eşit miktarlarda koyulması önerilmektedir. Yem olarak ortamda hakim olarak bulunan gıda, yuva yapacakları materyal (fıstık ezmesi yağı sürölmüş çalı çırpı) ya da kemiriciler için doğal gıda olduğundan hamamböceğı, sümöklüböcek, salyangoz vb. kullanılabilir. Genellikle kullanılan yemler, hububatlar, tatlı sıvı ile ıslatılmış ekmek, dilimlenmiş domates, çikolata, süt ile ıslatılmış mısır gevreğı, fıstık ezmesidir. Büro farelerinin kontrolunda 1/3 meyve ve çerez türü gıdalar, 1/3 jambon parçaları ve 1/3 yuva yapacakları materyal ile ön inceleme yapılır. Bulgulara göre tek yem veya hepsi beraber kullanılabilir. Çatı sıçanları için ise kapan kullanılmalıdır. Sıvı bazlı zehirler elma ve ananas suyu ile ½ oranında seyreltildiğinde başarılı sonuçlar vermiştir. Ancak bu materyal sadece 48 saat, sıcak aylarda ise daha az kullanılabilir.

Tozlu bir çevrede açık tepsi üzerinde sadece 1 gece kullanılabilir. Etkili bir kontrol için;

- Yeterli sayıda yem uygun yerlere koyulmalıdır
- Sıçanlar için gıdalar önceden test edilmelidir. Fareler için buna gerek yoktur
- İdeal bir zehir kokusuz, tatsız, gıda ile karışabilir özellikte olmalıdır
- Zehirin etkili olan en düşük dozu kullanılmalıdır
- Zehirler, yetkili uzman kişi tarafından kullanılmalıdır
- *Salmonella* ile öldürme yöntemi bulaşma riski olduğu için kullanılmamaktadır

Akut(hızlı etki eden) rodentisitlere 3 ayrı örnek verilebilir.

- Calsiferol -çok fazla D vitamini içerir, kalsiyum metabolizmasını bozar, sinir sistemi, ciğer, böbrek ve kemikler fonksiyonunu yerine getiremez. Günümüzde direnç kazandığı bilinen bir populasyon yoktur.
- Alfa -chloralose- vücut sıcaklığını düşürür ancak ortam sıcaklığı 16°C'nin üzerinde ise pek etkili değildir. Kemiriciler yuvalarının dışında uykuya dalar. Küçük vücutları hızla ısı kaybeder ve ölürlür. Bu nedenle farelere ve küçük sıçanlara büyüklerden daha etkilidir
- Lindane - Kemirici bulaşan tozları yalarken zehirlenir

Kemirici kontrolunda başarısızlığa yol açan teknisyen hataları aşağıda sıralanmıştır;

- Dış çevrenin durumu düşünülmemiştir
- Süper sıçanlar vardır, bu çok zeki hayvanlara aldatıcı planlar yapılmamıştır
- Kemiricilerin tercih ettiği yemler konmamıştır
- Yemler eskimiş veya bulaşmıştır
- Rodentisite direnç söz konusu ise, bromethalin gibi antikoagulant olmayan bir madde veya brodifacoum gibi daha kuvvetli bir antikoagulant kullanılması düşünülmemiştir
- Kemirici aktivitesinin yoğun olduğu alanlar belirlenmemiştir

- Kapan veya yem sayıları yetersiz ise mücadele aylarca sürer
- Kapan ve yemler çok uzak yerleştirilmiştir
- Kemiricinin izlediği yol kapanların aksi yönünde veya asma tavanda ise, harcanan emekler boşa olmuştur.
- Bina ve ekipmanlarda ulaşılması zor noktalar kontrol edilmemiştir

Kemirici mücadelesinde çalışanlar uygun koruyucu elbise giymeli, daima su geçirmez eldiven takmalıdır.

Kemirici kontrolü için etkin toplum sanitasyonu gereklidir. Geniş açık alanlarda kontrol pahalıdır ve çoğu zaman pratik değildir. Toplum sanitasyonu gevşek tutulursa, sıçan sayıları artar.

Kemiricilerin beslenmek için gittikleri en uzak mesafeler aşağıdakiler gibidir;

- Ev faresi 3-10 metre
- Norveç sıçanı 15-30 metre
- Çatı sıçanı 30-91 metre

Kemiriciler genellikle gıdalarını daha yakınlardan sağlarlar. Supermarketteki meze reyonunun altına yerleşen fareler haftalarca 1-2 metreden daha uzağa gitmez. Bu durum için kapan ve yemler 3-3.5 metre aralı ile yerleştirilirse, 1 kemiricinin kapana girmesi günler alır. Gıdanın bol olduğu yerlerde yem istasyonları birbirine yakın konmalıdır. Fareler için 2.5 m, sıçanlar için 4.5 m aralıklarla olan kapan ve yem istasyonları, sayılar azaldıkça seyrekleştirilmelidir.

7.2 SİNEKLER

Enfeksiyonları yayan ana faktörlerden biridir. Bunlar bakterileri vücut, ayak ve dışkıları ile bulaştırır. Sineklerin çoğalması ve yayılmasında aşağıdakiler uygun ortamlardır;

- sokaktaki at pislikleri
- şehirlerdeki kötü drenaj sistemleri
- açıkta bırakılan sebze artıkları
- balık ve etlerin yenmeyen kısımları

Dünyanın her yerinde bulunan ev sinekleri insan sağlığı için hamam böceklerinden daha tehlikelidir. Sinekler;

- 1 defada 120, üreme mevsiminde binlerce yumurta oluşturur
- Dişi karasinek 30 günde 2700 yumurta çıkarır
- Yumurtadan 2 haftadan kısa süre içinde yetişkin sinek meydana gelir

Sineklerin vücutları tüylü tabanları yapışkandır. **Tek bir sinek 6.5 milyon kadar mikroorganizma taşıyabilir. Sinekler daha çok insan ve hayvan artıkları ile beslenir. Buralardaki patojen mikroorganizmaları ayakları, ağızları, kanatları ve bağırsaklarında taşırlar. Sinek gıda üzerinde süründüğü veya pislediği zaman bu patojenleri bırakır. Bakteriler sineklerin sindirim sisteminde 4 hafta canlı kalabilir. Ayrıca sinekler gıdalarını sıvı formda almak zorunda oldukları için tüketecekleri gıda üzerine önce salyalarını akıtarak çözülmesini sağlarlar. Sineğin tükürüğü bakteri yüklüdür, gıdayı ekipmanı, kabı bulaştırır.**

Karasinekler aşağıdaki hastalıkların yayılmasında önemli taşıyıcılardır;

- Tifo
- Paratifo
- Diğer *Salmonella* enfeksiyonları
- Basilli ve amipli dizanteri
- Kolera
- Şarbon
- İshal
- Çocuk felci

Sivrisineklerin en çok bulunduğu yerler göl ve nehir kenarları, drenaj çukurları, su fıçıları ve çöp kutularıdır. Dişi olanlar insan ve hayvanların kanları ile, erkek olanlar çiçeklerdeki nektarlarla beslenir. Uçak, tiren, vapur ile uzak mesafelere taşınırlar.

Meyve sinekleri ise, sık sık tatlı gıdaların etrafında dolaşır. Yumurtalarını genellikle fermente materyal, çürük meyve, yıkanmamış süt şişelerine bırakır. Sağlık riski taşımasından çok tiksindiricidir. Bozulma yapan bakterileri ve mayaları taşır.

Sinekler toplu iğne başından biraz büyük olan açıklıklardan binaya girer. Çürüyen materyal ve bu kokunun bulunduğu yerler sinekleri çeker. Bunun yanında nem ve ılık hava, güneş ışığından uzak yerler sineklerin üremesi için ideal ortamlardır. 12-35°C sineklerin en aktif olduğu sıcaklıktır. 6°C'nin altında etkisiz hale gelir. (-5°C)'nin altında birkaç saat içinde ölürlür. 40°C'de felç(paraliz) olur, 49°C'de ölürlür.

Sineklerin kontrolunda; UV ışık kaynağı, yapışkan kağıt, insektisit adı verilen kimyasal sinek öldürücüler kullanılabilir. Ancak en önemlisi çevre sanitasyonudur. Çöp depolamanın binalarda kapılardan mümkün olduğu kadar uzakta kapalı kaplarda yapılması, çöp depolarının çürümeyi ve sinek aktivitesini azaltmak için soğutulması çevre sanitasyonuna dahildir. Sinekler işletmeye girerse devamlı çalışan UV lambalar ile kontrol edilebilir.

UV Lambalar, yüksek voltaj ve düşük amperli bir elektrik alanının önüne yakın bir şekilde UV radyasyon kaynağının yerleştirilmesi ile elde edilir. **UV ışık kaynağı sinekleri çeker, ölen sinekler tepside toplanır. Bu amaçla bir sistem içinde 4 tane 15'er wattlık UV lamba kullanılır. Bazı lambalar siyah ışık verir bunlar gece etkilidir, mavi ışık ise gün boyunca etki eder. Lambalar optimum etkinin sağlanması için her yıl yenilenmelidir. Lambalar dışarıdaki sinekleri çekecek şekilde yerleştirilmemelidir. Genellikle açılma yeri ile dik açı yapacak şekilde yerleştirilir. Alım, yükleme, işçi ve personel giriş kapılarına ve böceklerin uçarak işletmeye girebileceği diğer yerlere yerleştirilmelidir. Üniteler kapılardan 3-8 m içeride, kuvvetli hava akımı ve üniteye zarar verecek forklift trafiğinin olmadığı yerlerde bulunmalıdır. Bu lambaların kullanılması yanıcı çözenlerin kullanıldığı işletmelerde personel güvenliği açısından uygun değildir. Toz patlamasının potansiyel tehlike olduğu yerlerde de kullanılmamalıdır. Üretim hatları üzerinde bulunmamalıdır. Tepsiler toplanan ölü sinekler ile diğer zararlıların beslenmemesi için sık sık temizlenmelidir. Tepsilerdeki sinekler sayılıp, tipleri ve orijinleri belirlenerek kaydedilmelidir. Hammadde alanı, üretim alanı ve depolardaki bulgular sistematik olarak değerlendirilmelidir. Ürünler kirlilik test (filth test) yöntemine göre analiz edilmelidir. Buna ait ayrıntılar AOAC'nin resmi analiz yöntemleri arasında bulunabilir. Böcek, böcek parçası, yumurta, larva ve henüz kelebek olmamış parçalar tanımlanır ve sayılır. Böylece ürünün tehlikeli**

enfeksiyonlara yol açma riski ve anormal görüntüsü olup olmadığı belirlenir. Kemirici tüyü ve dışkısı için de aynı test yapılır. Bina içini sineklerden korumak için '**İşletme Tasarımı**' bölümünde belirtildiği gibi kapı ve pencerelere tel koyulmalı, havalandırma mekanik olarak yapılmalı, hava perdeleri yerleştirilmeli, pozitif basınç sağlanmalı ve atık materyal hızla uzaklaştırılmalıdır.

Günümüzde mücadele değişmiş olup, sisleme bir çok şirketin programından kaldırılmıştır. Fiziksel kontrol metotlarında elektrikli öldürücüler, elektrik kapanları hatta entoleterler kullanılır. Bu sistemler sinek popülasyonunun incelenmesine ve barınma yerlerinin belirlenmesine imkan verir. Entoleter, genellikle değirmen gibi tozlu yerlerde dönen bir mekanizma ile yumurta, larva ve olgun sinekleri öldüren bir alettir. Başarılı bir mücadele için sineklerin tipini bilmek gerekir. Bu nedenle sinek öldürücülerin tepsisinde toplanan sinekler analiz edilir;

- Açık kahverengi ise büyük ihtimalle **phroid** veya meyve sineğidir
- Gözü kırmızı ise **meyve sineğidir**. Yetişkinleri 2-3 mm uzunluğundadır. Yaz sonu ve sonbaharda bol bulunur.
- Kafası küçükse, **phroid** sineğidir
- Eğer kahverengi olanın gözü kırmızı değil de vücudu kıllı ise **moth sineği** olabilir
- Eğer siyah ise ve vücudu ince ise **fungus guat** olabilir

Sinek tipleri bilinince neleri sevdikleri de bilinir;

- Phroid, moth ve meyve sineklerinin hepsi, rutubet ve parçalanmış organik madde üzerinde beslenir ve ürer
- Meyve sinekleri (*Drosophila melanogaster*) parçalanmış gıda, meyve ve sebze atıklarında ürer. Daha az zararlı bakteri taşır.
- Phroid sinekleri, yukarıdakilerin yanısıra ölü hayvan ve hatta organik bazlı boyalar ile beslenir. Değişik beslenme tarzları nedeni ile en zor mücadele edilen sineklerdir
- Moth sinekleri drenaj sinekleri olarak bilinir ve daha ıslak yerleri tercih eder
- Fungus guat larvaları küf ve mantarlarla beslenir. Genellikle ıslanmış kirli yerlerde ve işletmelerde su sızan yerlerde bulunur

Sineklerin kaynağı bulundukları yerin yakınında olmayabilir. Bir çokları aktiftir, uzaklara gidebildiğinden her tarafta bulunabilir. Moth sinekleri bunların dışındadır, bunlar zavallı sineklerdir, beslendikleri ve üredikleri yerin yakınında bulunurlar.

Drenaja kaynar su dökmekle sinek problemi çözülmez. Drenaj çeperindeki sinekler ölmez, organik madde uzaklaşmaz. Ancak drenaj çeperi kazınarak buralarda larva olup olmadığı incelenir. Eğer fazla sinek varsa, kaynağı 1'den çoktur. Sineklerin drenajda bulunup bulunmadığını anlamak için drenaj veya delik ağzına açık renk bir plastik kap yerleştirilir. Drenaj üzerindeki aydınlık alan sinekleri çeker. **Bütün küçük sinek türleri ve larvalar yaşamak için rutubet ister. Bu nedenle rutubetin devamlı bulunduğu yerlere konsantre olunmalı ve organik madde bulunan rutubetli yerler kontrol edilmelidir.** Bıçak veya düz spatül sineklerin barındıkları yerleri bulmak için en iyi alettir. Küçük sineklerin çoğu küçük çatlak ve yarıklarda bulunan küçük organik maddeler ile beslenir. Bıçak ve spatüller ile bunlar kazındığında durum anlaşılır. Örneğin un çuvallarının bulunduğu palet altlarında bu yöntem ile çok sayıda sinek larvası bulunmuştur. Taban da potansiyel bir kaynak olarak düşünülmelidir. Bütün barınak yerleri bulunmadıkça sinek problemi devam eder. **Sineklerin kontrolunda anahtar iyi bir sanitasyon ve oyuk ve çatlakların tamir edilmesidir. Bunların ikisi de işletmenin sorumluluğundadır.** Sinekler ile mücadele çok sıkıntılı saatler yaşatır. Bir yetkili, hastanede meyve sineklerinin kaynağını araştırmak için 3 gün harcamıştır. Kaynak, problem görülen alana 60 metreden daha yakında bulunmuştur. Sineklerin unutulmuş bir atığın arkasında gizlenip çoğaldığı görülmüştür.

Depolanmış ürün böcekleri (cigarette beetle) tütün, ot, baharat, kuru çiçek gibi bitkisel materyalde bulunur. Genellikle 30-90 gün yaşarlar. Larva çevresinde bulunan gıdaları sever. Bu böcekler bulunduğu gıdanın depodan uzaklaştırılması ile kontrol altına alınır. Hava sıcaklığının 24 saat için 48°C'ye çıkarılması bütün böcekleri öldürür. Kuru depolardaki böcekler elastik şerit veya örümcek ağı gibi görüntülerinden ya da ambalaj malzemesi üzerindeki deliklerden fark edilirler. Böcekler düzenli bir çevre, iyi havalandırma, serin ve kuru depolama alanı ve stok rotasyonu ile kontrol altında tutulmalıdır.

7.3 HAMAMBÖCEKLERİ

Duvar ve tabandaki kırık, delik ve oyuklarda ve ılık ortamda bulunur, rutubetli ortamlarda yüksek sayıya ulaşır, çok sayıda olunca yüzeyde virgül şeklinde yapışkan madde bırakır. Bazı kişiler böceklerin bulunduğu yerde kuvvetli yağlı özel bir koku hisseder. Tek bir hamam böceğinin 13470 bakteri taşıdığı belirlenmiştir. Hamam böcekleri aşağıdaki patojenleri taşır;

- Salmonella
- Streptokok
- Stafilokok
- Dizanteri basili
- Tüberküloz basili
- Vibrio

Hamamböcekleri ve karıncalar gıda zehirlenmesine yol açan bakterileri bir yerden diğer bir yere taşır. **Çocuklar arasında meydana gelen bir salmonellozis salgınında hastanedeki fareler, hamamböcekleri ve sineklerin enfeksiyon etmenini taşıdığı ortaya konmuştur.** Hamamböcekleri genellikle duvarlardaki yarıklarda bulunur, kağıtla beslendikleri için sineklerden daha az enfeksiyon kaynağıdır. Sarı arılar, bal arıları ve örümcekler ise beslenmeleri ve yaşadıkları yerler nedeni ile patojen bakteri barındırmaz.

Hamamböcekleri, 2 mg kadar gıda tüketir. Her ay ürettikleri yumurta keselerinde 15-40 yumurta vardır. Hamamböceği varlığını araştırmanın en kolay yolu karanlık üretim alanı veya depoya girip ışığı açmaktır. Gezdikleri her yerde küçük, siyah veya kahverengi, virgül şeklinde dışkılarını bırakırlar. Kontrolde duvar ve tabandaki kırıkların ışık geçmeyecek şekilde kapatılması önemlidir. Hamamböcekleri ve yumurtaları gıda işletmelerine tedarikçilerinden gelen kutu, torba, hammaddeler ile de sık sık girer. Bu nedenle gelen materyal dikkatli kontrol edilmeli, dış ambalaj mümkün olduğu kadar çabuk işletmeden uzaklaştırılmalıdır. Hamamböceği gibi böcekler soğuk hava depolarında 5°C'de inaktive olur. Buzdolabı sıcaklığı böcek istilasını azaltır.

Hamamböceklerinin kontrolü, dişi veya erkek böcekler tarafından üretilen bir takım maddeler ile doyurulmuş kapanlar kullanılarak yapılabilir. Böylece karşı cinsin tamamı kapana çekilir. Kısa sürede popülasyonun tamamı ölür. Bu kapanlar ancak popülasyon düşük düzeyde ise kullanılabilir. Yarı öldürücü dozda yem yiyen hamamböcekleri çabuk öğrenip bu yemlerden kaçarlar. Jel ve macun ince bir tabaka olarak sürülür. Kuruduğu zaman çatladığı için daha çok kenara sahip olur ve hamamböcekleri tarafından daha fazla yenir. Hamamböcekleri 72 saat su içmezse yem istekleri artar. Laboratuar çalışmaları hamamböceklerinin gizlenmiş yerlerde daha kolay beslendiğini göstermiştir. Bazı ticari insektisitler insanlar ve evcil hayvanlar için çok düşük bir toksik etkiye sahiptir. Toz halindeki 'disodyum octoborat tetrahidrat' bir borik asit formülasyonu olup, böceklerin su kaybederek ölmesine yol açar. Hamamböceklerinin kontrolünde insektisit kullanımı en aza indirilmek isteniyorsa, iyi sanitasyon uygulamak kaçınılmazdır.

7.4 KARINCALAR

Bir karınca her gün ağırlığı kadar, 3 mg gıda tüketmektedir. **Karıncalar patojenlerin taşınmasında çok önemli vektörlerdir.** Duvarlarda özellikle sıcak su boruları gibi ısı kaynağı civarında yuva yaparlar. Çok küçük miktarlardaki gıdalarla beslenebildikleri için dökülme ve saçılmaların önlenmesi gıdaların uygun şekilde depolanması çok önemlidir. Beyaz ayaklı karıncaları kontrol etmek çok güçtür. Florida'da hiçbir firma 2 aydan fazla garanti vermemektedir. Bir firma bu türü kontrol altına aldığı zaman bütün türleri kontrol altına alabileceğini ifade etmiştir. Diğer bir firma dışarıda yapılan kontrolün içeridekinden çok daha önemli olduğunu ve yıllarca bu yol ile başarılı olduğunu belirtmektedir. En iyi mücadele zamanı, karıncaların seyrek olduğu zaman veya problem olduğu zamandan 6 ay öncedir. Borik asitin şekerli sudaki %5'lik çözeltisi karıncalar ile mücadelede çok iyi sonuçlar vermektedir. Yemler kabin içine, pencere kenarlarına, boruların giriş yerine, duvar kenarlarına yerleştirilir. Yemlerin yenip yenmediği servis tarafından ilk zamanlarda sık sık kontrol edilmeli ve yemler yenilenmelidir. Bunlar ihmal edildiğinde mücadele başarısızlıkla sonuçlanır veya çok uzun sürer.

7.5 KUŞLAR

ABD’de 10 milyon kişi kuşları seyretmeyi bir dinlenme aracı olarak gördüğünden kuşlar kanunlarla bir çok yerde korunmuştur. Zararlı kuş olarak kırlangıç, martı, güvercin, sığırcık ve serçe akla gelmektedir. ABD’de yalnız kırlangıç ve martılar koruma altına alınmıştır. Ancak kamu vicdanı kuşların öldürülmesinin ve toksin uygulamasının karşısında olduğu için zehir pek kullanılmamaktadır. Kuşlarda bilinen 40’dan fazla virüs bulunmakta ve 60 tane hastalık yaydığı bilinmektedir. Bunlar arasında yaygın olanlar;

- Psitticosis
- Histoplasmosis
- Toxoplasmosis
- Cryptococcosis
- Pseudotuberculosis
- Coccidiosis
- Campylobacteriosis

Güvercin pisliği histoplasmosis hastalığını yapan küfün sporlarını taşır. Bunlar kuruyan tozlarla beraber nefesle ciğerlere ulaşır. Güvercinler ensafalit, cryptococcosis ve salmonellozis’in yayılmasında da rol oynar. Cryptococcosis diğer bir fungal hastalıktır. Güvercinlerin barındığı yerlerin % 80’inde bulunmuştur. Kurumuş dışkının solunması ile ciğerlere, oradan sinir sistemine yayılır. Kaliforniya’da bir gazete, 16 Aralık 1987’deki yayınında, 30 yıldan fazla tecrübesi olan pencere temizleyicilerin %40’ının akciğer dokusunun psittacosis hastalığına neden olan bakteri ile tahrip olduğunu yazmıştır. Yine bu bakteri güvercin ve papağan dışkısında da bol bulunmaktadır. Bakteri kuşların yuva yaptığı bina, çatı, klima sistemleri civarında bulunur ve buralardan yayılır. Kuşlar ile mücadele en hafifinden şiddetlisine doğru 5 aşamada yapılabilir;

- Kaçırma
- Tiksindirme
- Kapan kullanma
- Baskı altına alma
- Zehirlleme

Ürken kuşlar bir daha aynı yere dönmezler. Açık yerlere balonlar asılarak kuşlar kaçırlabilir. Balonlar yukarı aşağı hareket ederek kuşları kaçıır.

3 haftada bir balonların renkleri değiştirilir. Polietilenden yapılan görünmeyen ağlar da kuşlara zarar vermeyecek bir korunma yöntemi-
dir. Kuş yemleri toksik bir madde olan avitrol ile karıştırıldığında da,
kuşlar ürkererek kaçar bir daha da dönmezler. Mücadele yönteminin
seçiminde;

- Kuşun biyolojisi
- Alışkanlıkları
- Nasıl zarar verdikleri
- Müşterinin ne istediği ve toleransı önemlidir

7.6 KEDİ ve KÖPEK

Bütün gıda hijyeni otoriteleri işletmelerde kedi ve köpek bulunma-
sını yasaklamıştır. Bunun nedeni kedi ve köpeklerin insanlar için
tehlikeli olan patojenleri sık sık taşımalarıdır.

İngiltere’de kedi ve köpeklerin % 1-2’sinin hiçbir belirti gösterme-
den *Salmonella* saçtığı bilinmektedir. Amerika’da et ve kemikli mamala-
rın nadiren *Salmonella* bulundurmadığı, bunlarla beslenen köpeklerin
%15’inin *Salmonella* saçtığı görülmüştür. Avustralya’nın bir bölgesinde
köpeklerin %10’a yakınının *Salmonella* saçtığı belirtilmiştir. İnsan tüke-
timi için uygun görülmeyen etlerden hayvan mamaları hazırlandığı ve
bu durumun şaşırtıcı olmadığı açıktır.

7.7 KİMYASAL OLMAYAN ZARARLI YÖNETİMİNDE ANA KONULAR

Zararlılar çalı, çırpı, boş kutu, oyuk ve delik gibi yuva yapacakları
materyal ile beslenebilecekleri gıda ve suya ihtiyaç duyarlar. Bunları
bulamadıkları yerlerde görülme şansları düşüktür. Zararlı kontrolunda
en önemli konu hijyendir. İlgili başlıklar aşağıda kısaca verilmiştir.

- Sanitasyon
- Bina izolasyonu – içeri almama

- Barınakların uzaklaştırılması
- Duvar vb. yerlerdeki barınak olabilecek açıklıkların kapatılması
- Alınan malzeme ile bina içine girişin önlenmesi
- Elektrik süpürgesi ile süpürme
- Kapan kullanımı
- İzleme
- Vakum uygulaması (hamamböcekleri için)

Daha önce verilen Şekil 7.1 görüldüğü gibi bina çevresi 0.6-0.9 m genişliğinde 2.5-3.0 cm derinliğinde köşeli çakıl taşı ile kaplanmalıdır. Kemiricilerin bacakları kısa olduğu için bu çakıl bandını geçip binaya giremez. Çevre 2.1 m yüksekliğinde çit ile çevrilmelidir. Bina etrafının ışıklandırılması böcek bakımından önemlidir. Civa buharlı lambalar, yüksek basınçlı sodyum lambalarından 100 kat fazla böcek çeker. Fabrikadan 50 m uzağa kadar yüksek basınçlı sodyum lambası kullanılmaktadır. Daha uzakta ise böcekleri fabrikadan uzak tutmak için 400-1000 watt'lık civa buharlı lambalar yararlıdır. Bina dışı düz ve basit olmalı kuşların barınmasını önlemek için raf gibi çıkıntılar olmamalıdır.

Hava perdelerinin personel ve yükleme kapılarına yerleştirilmesi haşerelerin içeri girmesini önlemede yararlı bir uygulamadır. Hava perdeleri üstten alta doğru havayı kapının dışına sürükler. Hız genellikle 120 m³/dakikadır. Dar ve küçük girişlerde daha etkindir. Kamyonların yanaşacağı kapılarda da 4.5 metreye kadar etkin olabilir, ancak daha fazla bir hava sirkülasyonu gerekir. Devamlı veya kapı açıldığı zaman çalışan sistemler vardır. Hava perdeleri pozitif basınç uygulanan yerlerde çok daha etkin olmaktadır. Aksi takdirde sinek ve haşerelerin hava perdesinde oluşan ölü alanları keşfedip içeri girme olasılığı vardır.

Bina dışında 2 aşamalı kapan düzeni kurulmalıdır. Hem 50 m uzağa hem de bina girişi ve duvar diplerine 15-20 m ara ile 2 sıra kapan konmalıdır.

7.8 PESTİSİT KULLANIMI

Zararlılar mümkünse kimyasallar kullanılmadan uzaklaştırılmalıdır. Teknikler yetersiz kalırsa, pestisit kullanımı kaçınılmaz olur. Pestisitlerin uygun ve etkin olarak uygulanması için profesyonel zararlı

kontrol firmaları ile anlaşılabilir. Ancak izin verilen pestisitler kullanılabilir. **Ticari bir zararlı kontrol firması ile antlaşma yapılsa bile, zararlılar, insektisitler ve bu kimyasalların kullanımı ile ilgili kanunları bilen gıda işletmesinden bir personel firmanın uygulamalarını denetlemelidir.**

Uzun bir süre etki elde etmek için kalıntı bırakan insektisitler kullanılır. Özellikle kırık ve boşluk, ekipman ayakları ve tabanı, birleşme yerleri, anahtar kutuları ve motor odalarına uygulanır. Kalıntı bırakan bazı insektisitlerin gıda işletmelerinde kullanımı yasaktır. Bu nedenle gıda, ekipman ve kapların bulaşmasından kaçınmak için büyük dikkat gösterilmelidir. Kalıntı bırakmayan insektisitler ise etkisini derhal gösterir. Uçan sinekleri ve çeşitli böcekleri öldürmek için açıkta gıda olmamak şartı ile aerosol şeklinde uygulanır. Bu kimyasalları kullanan kişiler ürün etiketlerindeki terimleri, uygulama şeklini ve potansiyel etkilerini bilmelidir.

Fumigantlar, gıda sanayiinde depolanmış ürünlerdeki böcekleri kontrol etmek için uygulanır. Amaç gizlenmiş zararlılara ulaşmaktır. Fumigantların dağılmasını sağlamak için genellikle vantilatör veya fan gibi havayı hareket ettiren ekipmanlar kullanılır.

7.9 ENTEGRE ZARARLI YÖNETİMİ (IPM)

Pestisit kullanımındaki sınırlamalar nedeni ile ekolojik ve ekonomik sonuçları dikkate alan entegre zararlı kontrol programları geliştirilmiştir. Tek bir haşere kontrol programı çoğu zaman başarılı değildir. Bu nedenle hedef zararlı için çeşitli kontrol programları bir arada uygulanmaktadır. Bu program 'entegre edilmiş zararlı yönetimi' (**IPM: Integrated Pest Management**) olarak adlandırılır. Programın başlıca amacı, zararlıları ekonomik ve çevreye zarar vermeyen biyolojik yöntemlerle kontrol etmektir. IPM, sık kullanılan pestisitlerin alternatiflerini araştırır ve pestisitleri akılcıca kullanır. Bu programın pestisit kullanımını %60'a kadar azalttığı belirtilmektedir. Sonuç olarak gıda işletmelerinde zararlı yönetiminin amacı zararlıların girişini önlemek veya ortadan kaldırmaktır. **Programın en önemli 2 bileşeni içeri almamak ve sanitas-**

yondur. Entegre zararlı kontrol uygulamalarının temel prensipleri aşağıda 5 başlık altında özetlenmiştir;

İzleme ile problem tanımlanmalıdır – Zararlı probleminin izlenerek tanımlanması zaman alır. Ancak bu bilgiler çok önemlidir ve maliyeti düşüktür. Doğru şekilde yerleştirilen kapan veya izleme istasyonları ile mevcut ve potansiyel problemler belirlenir. Bunların yaratacağı sanitasyon problemleri izlenir. Resmi ve resmi olmayan kontroller periyodik olarak örneğin ayda 1 yapılmalıdır. Resmi kontrol, kuruluş zararlı mücadelesini özel bir firmaya verdiği zaman söz konusu olur. Resmi olmayan kontrol ise, her çalışma alanı için belirlenen bir kuruluş personeli tarafından periyodik olarak yapılır. Resmi kontroller önceden belirlenen sıklık ile yapılır. Bu kontroller ile zararlı kontrol programının etkinliği değerlendirilir. Zararlı mücadele firması sorumlusu, zararlı kontrolünün etkinliğini azaltan sanitasyon problemleri konusunda işletme personelinin uyanık olmasını ve bu işi görev tanımları içinde görmesini sağlamalıdır. Kontrol hammaddeleri, üretilmiş ve hazırlanmış ürünleri, kuruluş alanının çevresi, soyunma odaları, tuvaletler dahil tamamını ve ekipmanları içermelidir. Kontrolde parlayan ışık, ekipman açma araçları ve örnek alma kapları kullanılmalıdır. **EK 7.1**'in sonunda verilen rapor bir rehber olarak kullanılmalı, sonuçlar kaydedilmelidir. Bu kayıtlar problemleri alanların belirlenmesini sağlar.

İşletmeye zararlı girişi önlenmelidir – Zararlılar işletmeye satın alınan malzeme ile veya binadaki kırık, delik ya da çok küçük boşluklardan girer. Bunlar ortadan kalktığı zaman problem büyük ölçüde çözülür.

Temizlik – Standart temizlik programları oluşturulmalıdır. Birçok alanda sürekli temizlik ile ürün kalıntıları uzaklaştırılarak zararlıların barınması önlenir. Zararlı ortamda gıda, su, yuva yapabileceği kullanılmayan malzeme bulmamalıdır.

Fiziksel ve mekanik kontrol – Zararlıların kontrolünde fiziksel ve mekanik yöntemler çok önemlidir. Bu yöntemlere kapanlar, yapışkan tahtalar, elektrikli sinek tutucular örnek verilebilir. Bunlar sıcaklık uygulamaları ile kombine edilebilir. Çoğu böcek türü için optimum sıcaklık 24-34°C arasındadır. Bu sıcaklıkların üzerinde veya altında üreme azalır. Üremede nem miktarı da önemli rol oynar. %12'den az nem içeren gıdalarda böcek üremesi önlenir.

Kimyasal yöntemler – Sadece gerektiğinde toksisitesi düşük, düşük riskli pestisitler kullanılmalıdır. Pestisitler genel amaçlı ve kullanımı sınırlandırılmışlar olmak üzere 2 gruba ayrılmıştır. Sınırlandırılmış olanlar çevreye ve kullanana zarar verir. Bu nedenle sadece eğitilmiş sertifikalı uygulayıcılar tarafından alınmalı ve kullanılmalıdır.

Pestisit depolama alanları yeterince geniş ve düzenli olmalıdır. Gıda işleme ve depolama alanlarından ayrı bir binada bulunmalı, havalandırması doğrudan dışarıya verilmelidir. Pestisit deposuna yetkili olmayan kişilerin girmesini önlemek için depo duvarlarla çevrili ve kapısı kilitli olmalıdır. Depo çevresi kuru olmalı, sıcaklık kontrolü uygulanmalıdır. Pestisit kapları açıkça etiketlenmiş olmalı ve alım ve kullanım kayıtları tutulmalıdır. Pestisiti uygulayan kişiler kauçuk eldiven, koruyucu önlük, toz maskesi gibi ekipmanlar kullanılmalıdır.

KAYNAKLAR

- Anon., 2002. ServSafe Coursebook. Second ed. National Restaurant Association Educational Foundation. USA.
- EPA, 2009. Integrated Pest Management(IPM) Principles. <http://www.epa.gov/pesticides>
- Gould, W.A., 1990. CCMP's/Food Plant Sanitation. CTI Publications Inc. Baltimore, USA.
- Marriott, N.G., Gravani, R.B., 2006. Principles of Food Sanitation. Fifth ed. Springer. USA.
- Matthews, P., 1997. Preventative pest control. In N.Chesworth (ed), Food Hygiene Auditing. Chapman and Hall. London
- Sprenger, R.A., 1998. Hygiene for Management. A text for food hygiene courses. 8th edition. Highfield Publications. London.

BÖLÜM 8

YABANCI MADDE YÖNETİMİ

*Gıda sektörü en ağır bedeli
kötü hijyene öder*

Yabancı madde gıda sanayiinde müşteri şikayetleri arasında sık sık yer almaktadır. **Yabancı madde çıplak gözle görülen gıdaya ait olmayan objelerdir.** Bu geniş tanımın içine mikrobiyal bulaşmalar dahil değildir. Yabancı madde terimi genellikle katı olan objeleri kapsamaktadır. Gıdaya dışarıdan küçük bir parça cam, metal, plastik, tel, ip, taş veya böcek gibi maddeler bulaşabilmektedir. Bazen de yabancı madde gıda kaynaklıdır. Örneğin tam olarak ayrılamayan meyve sapı, çekirdeği, hububat kabuğu veya etin kemiği de yabancı maddedir. **Yabancı madde tüketicinin gıdada yabancı olarak algıladığı veya gıda içinde olmasını beklemediği herhangi bir madde olabilir. Burada tüketicinin algılaması önemlidir.** Özellikle fırın ürünlerindeki yanmış gıda kalıntıları veya karamelize olmuş kısımlar da tüketici tarafından duyuşsal olarak belirlenebilir ve yabancı madde olarak değerlendirilir. Tüketicinin gıdada yabancı madde bulması, gıda işlemedeki kontrol eksikliğini gösterir. Dünyadaki hammaddelerden 30 000’den fazla farklı ürün elde edilmektedir. İşleme ve dağıtım sistemlerindeki farklılıklar da düşünülünce, ürünlerin birbirinden çok değişik aşamalardan geçerek müşteriye ulaştığı anlaşılır. Bu aşamaların her birinde değişik yabancı maddelerin bulaşma riski vardır. Tarımsal hammaddelerin çoğu yabancı madde ile yakın ilişkilidir. Hububatta taş, toprak, hububat kabuğu, böcek bulunur. Hayvansal ürünlerde deri, kemik, kılçık, kıl, pul boldur. Meyve ve sebzeden yaprak, sap vb., nakliyeden ise belli ölçüde ip, kağıt, plastik, ahşap, etiket gibi ambalaj malzemesi kaynaklı yabancı madde bulaşabilir. Ayrıca işletmeden, ekipmandan personelden de çok fazla

yabancı madde bulaşması olmaktadır. Hammaddeye uygun olmayan depolardan kemirici dışkısı, tüyü veya böcek bulaşabilir. Doğru bakım ve tamir talimatı uygulanmayan bir işletmede, kaynak yapılmış bir tankta muhafaza edilen şarapta kaynak parçacıkları bulunmuştur. Personelden dışı dolgusu dahil çok çeşitli yabancı maddeler bulaşabilir.

8.1 YABANCI MADDE BULAŞMASINI ÖNLEYECEK GENEL YÖNTEMLER

Gıda üreticisi yabancı madde bulaşmalarını önlemek için İyi Üretim Pratikleri (GMP) dediğimiz uygulamayı benimsemek zorunludur. Bu amaçla kitabımızın ilgili bölümlerinde ayrıntılı olarak yer alan ve aşağıda kısaca özetlenen konular önem taşır;

- **Bina çevresi** – ot, toz, toprak, haşere açısından kontrol altında olmalı ve düzenli tutulmalı, çevre bulaşma kaynağı olmamalıdır
- **İşletme binası** – tasarım ve yapı malzemeleri uygun olmalı ve bakımı yapılmalıdır.
- **İşletme tasarımı** – hammadde, ürün akışı düz bir hat şeklinde olmalı veya hammadde ile son ürün arasında fiziksel ayırım bulunmalıdır. Tasarım personel hareketlerini en aza indirecek şekilde yapılmalıdır.
- **Hammadde alımı** – yabancı maddenin başlıca kaynağıdır. Bu nedenle üreticiler temizleme, seçme, sınıflandırma gibi işlemler ile istenmeyen maddeleri uzaklaştırır. Örneğin bezelye donduran bir işletmeye, hammadde ile taş, metal vida, izmarit, sap, tahta parçası, tırtıl(kurt) gelmiştir. Bu gibi yabancı maddelere izin verilen maksimum düzey alım spesifikasyonlarında belirlenmeli ve tedarikçi performansları izlenmelidir. Böylece yabancı madde riski en aza indirilebilir. Hammadde kullanılmadan önce temizlenmeli, yıkanmalı dikkatle kontrol edilmelidir. Kontrol bantları uygun renkte olmalı, bant hızı ve yabancı maddeyi ayıracak personel sayısı ürüne ve bulaşma düzeyine göre ayarlanmalıdır. Bantlardaki aydınlatma en az 540 lüks olmalıdır. Bant yüksekliği bel hizasının üzerinde olmalıdır.
- **Ambalaj malzemesi alımı** – paketler depolardan ve nakliyeden kir ve toz, paletlerden ahşap kıymık, dış ambalajdan kağıt veya polietilen şerit ve çeşitli böcek hatta kemiriciler ile bulaşabilir. Kavanoz, şişe,

teneke veya plastik kaplar genellikle temizlenmeden gıda ile doldurulur. Kap içindeki metal parçası, cam, böcek vb. yabancı madde son ürüne bulaşır.

- **Mal kabulü** – zararlı ve yabancı madde girişini en aza indirecek şekilde açık bırakılan kapılardan yapılmalıdır. Araçlar mal boşaltılmadan böcek, fare gibi zararlı tüyü, dışkısı vb işaretleri açısından kontrol edilmelidir.
- **Üretim alanı** – ambalaj malzemeleri ve katkı maddelerinin depolandığı alandan fiziksel olarak ayrılmış olmalıdır. Ambalajlar kağıt torba, karton kutu, polietilen torba gibi çok değişiktir. Bunlar gıdaya veya işleme ekipmanına boşaltılırken çok dikkatli olunmalıdır. Mümkünse ambalajlar gıda üretim alanının dışında açılmalıdır. Bez çuvalların ağzındaki tel veya ipler ya da bağlar ayrılır ayrılmaz sadece bu amaçla kullanılan özel bir kaba koyulmalıdır. Böylece gıdanın içine düşmesi kontrol altına alınabilir. Bağların renkli olması kontrolü kolaylaştırır. Kağıt torbalar kesilerek açıldığında, önlem alınmaz ise kesilen parça ürüne düşebilir. Bu nedenle hammaddelerin üretim alanı dışında açılıp, kapaklı boş kaplara aktarılması ve işletmeye verilmesi tercih edilir. Zimba telleri de çekilerek ambalaj açıldığında fırlayıp uzak mesafelere gidebilir. Bu nedenle alım spesifikasyonlarında zimba teli yerine bant kullanılması istendiği belirtilmelidir.
- **Üretim alanı** – cam bulunmamalı, lambalar muhafaza içinde olmalı, cam ambalaj kullanılıyorsa özel talimatlar uygulanmalıdır. Örneğin cam kavanozlar dolum öncesi ters çevrilir. Dolum sırasında boyun kısmında kırılma olduğunda, kırılan parça kavanozun dibine düşebilir. Bira gibi viskozitesi düşük sıvıların bulunduğu ambalajlar dolumdan sonra ışık altında kontrolden geçirilir. Hem cam hem de teneke ambalaja dolum yapan işletmelerde, teneke ambalajda cam bulaşmasına sık rastlanır. Eskiye ahşap paletler de önemli bir yabancı madde kaynağıdır. İşletme içinde raptiye, çivi vb. kullanılması yabancı madde bulaşmasını önlemek için yasaktır. Üretim alanında gevşemiş hiçbir ekipman, kalem, test ekipmanı vb olmamalıdır. Eğer termometre, pH metre probu veya kronometre gibi küçük parçalı test ekipmanları üretim alanında kırılır veya kaybolur ise, yenisi verilmeden olayın nedeni araştırılıp, tutanak tutulmalı, etkilenen ürün olup olmadığı belirlenmelidir.

- **Ekipman** – kırılmaya ve tabakalar halinde ayrılmaya dirençli olmalı, pas görülmemeli, tasarım ve bakımları dikkatli yapılmalıdır. Örneğin nakliyede kullanılan tankerlerden olabilecek alüminyum bulaşmaları, paslanmaz çelik bağlantı elemanları kullanılarak önlenabilir. Eskiyen konveyör bantları, kopan kauçuk parçacıkları ürüne bulaşmaması için değiştirilmelidir. Makine yağları gıdaya uygun tip olmalı, makinelerin sadece hareket eden parçalarında gerekli olan en az miktarda kullanılmalıdır. Motorlar açık gıdaların üzerinde olmamalı, altlarında uygun damlama tepsisi bulunmalıdır. Gıdaya makine yağı bulaşmamalıdır.
- **Üretim alanı** – yapılan üretime uygun olarak yabancı maddenin müşteriye ulaşmasını önleyecek yeterli ekipman ve talimat bulunmalıdır. Ekipmanlar arasında elek, filtre, mıknaş, metal dedektör olabilir. Bunların hassaslığı belirlenmeli, sağlamlığı düzenli olarak kontrol edilmelidir. Üretim hattının sonuna da metal belirleyici ekipman yerleştirilmelidir. Proses hattından tekrar işleme için ayrılan ürünün doğru proses aşamasına geri döndüğünden emin olunmalıdır. Belirleme, ayırma gibi bazı kontroller atlanmamalıdır.
- **Bakım-onarım**- üretim sırasında yapılmamalı ve üretim alanına yabancı madde bulaşmasını önleyecek talimatlar uygulanmalıdır. Bakım personeli gıda hijyeni konusunda uyması gereken kuralları bilmelidir. Bakım personelinin elbiselerinde kaba kirler bulunmamalıdır. Bakım personeli ekipmanlara dayanmamalı veya üzerinde yürümemelidir. Bakım tamamlandıktan sonra işletme içinde gevşek vida, metalik talaş veya tel parçası bırakılmayacağı bilinmelidir. Tel ile bağlanarak yapılan geçici tamirlerden kaçınılmalıdır. Üretim başlamadan gerekli kontroller işletme yöneticisi tarafından yapılmalıdır. Üretim sırasında bakım yapılması gerekiyorsa, bakım yapılacak alan ağır polietilen perde ile çevrilmeli ürünün bulaşması önlenmelidir.
- **Personel hijyeni** – soyunma odaları, ayak banyoları, iş kıyafetleri, saç fileleri, boneler dikkatli tasarlanmalı ve kullanılmalıdır. Böylece saç, sakal, iplik, kalem, iğne, düğme vb'nin üretim alanında bulaşmaya neden olması önlenir. İş kıyafetleri amacı dışında kullanılmamalıdır. Üretim alanlarında sadece mavi renkte yara bandı kullanılır. Mavi renkli yara bandı düşerse, gıdada kolay fark edilir. Saat ve mücevher

takılması yabancı madde bulaşmasını önlemek için yasaktır. Aynı şekilde işletmede sakız çiğnemek veya herhangi bir şey yiyip içmek de yabancı madde bulaşmasına neden olacağından yasaklanmıştır.

- **Temizlik-** fırça, faraş, sünger, bez, kova gibi eskiyen temizlik malzemelerinden kopan parçalar ürüne yabancı madde bulaşmasına neden olur. Kopan kağıt havlu parçaları ile de bulaşma olabilir.
- **Atıklar-** gıda işleme ve depolama alanlarında biriktirilmemeli, özel işaretlenmiş kaplarda toplanıp, yeterli sıklıkta uzaklaştırılmalıdır. Atıklar, ürün çıkış kapısından değil, ayrı bir kapıdan çıkmalıdır.

Yukarıdaki başlıklara ek olarak kötü niyetli veya kasıtlı olarak yapılan yabancı madde bulaşmalarını da göz önüne almak gerekir. Bunlar için uygulanan bazı güvenlik önlemleri ilgili bölümde verilmiştir.

8.2 YASAL ZORUNLULUKLAR

Üretici etikette tanımladığı ürünü, bütün yasal yönetmeliklere ve müşteri isteklerine uygun olarak üretmekten sorumludur. GMP kapsamında bulunan ve yabancı madde bulaşmasını önlemede çok etkili olan konuların tamamı ulusal ve uluslararası yönetmeliklerde bulunmaktadır. FDA, gıda sektöründe belli durumlarda yabancı madde ile bulaşmayı kaçınılmaz bulmuş ve izin verdiği düzeyleri 'defect action level' adı altında tanımlamıştır. Bu sınırın üzeri kabul edilemeyen düzeydir. Bunlar günümüz teknolojisi ile üreticinin ulaşabileceği minimum değerlerdir. Yetersiz GMP uygulamalarına izin verildiği düşünülmemelidir.

Tehlike analizi de Türk Gıda Mevzuatında yerini almış olup, küçük işletmeler dahil gıda sektörünün tamamında uygulanması zorunludur.

Yabancı madde görsel olarak istenmediği gibi halk sağlığı açısından da önem taşır. Bu nedenle yasalarda yerini almıştır. FDA'ya göre 'tüketime hazır gıdada sert ve keskin 7-25 mm uzunluğunda bir madde bulunuyorsa, gıda tağşiş edilmiştir ve kabul edilemez'. Yabancı maddeler yırtılma, yaralanma, diş hasarı, sindirim sisteminde travma veya enfeksiyona neden olarak sağlığa zarar verebilir. Yabancı maddeler sanki sadece fiziksel tehlikelermiş gibi görünebilir. Ancak bu yaklaşım doğru değildir. İşletmeye gelen hammaddeye benzer görünen toksik

etkili bir bitki tohumu veya meyvesi kimyasal tehlikedir. Yara bandının tüketime hazır üründe bulunması ise, biyolojik tehlikedir.

Tehlike analizi ürün güvenliğine kritik olarak etki eden aşamaların belirlenmesini sağlar. Tehlike analizi yapılmadan önce, ambalaj dahil hammaddelerin alımından tüketiciye kadar olan bütün aşamaların bir şema halinde ayrıntılı olarak belirlenmesi gerekir. Akım şemasındaki bütün aşamalara aşağıdaki gibi bir takım sorular sorulmalıdır.

- Bu aşamada herhangi bir yabancı madde olabilir mi?
- Bu aşamada eklenen her hangi bir yardımcı malzeme yabancı madde içerebilir mi?
- Bu aşamada kullanılan ambalaj malzemesinde yabancı madde olabilir mi?
- Bu aşamada alet-ekipman, personel ve çevreden yabancı madde bulaşabilir mi?

Yukarıdaki sorulara verilen cevaplar her üretim aşaması için listelendikten sonra yabancı maddeyi önleyici, belirleyici ve ayırıcı uygulamalar düşünülür. Problemi önleyecek faaliyetler listelenir. Tablo 8.1’de yabancı maddeler ve önleyici faaliyetlere örnekler verilmiştir. Yapılabilirlik ve maliyet açısından en uygun olanlar belirlenir. Bu karar verilen faaliyetler, etkin olarak uygulanması için izlenir. Yapılan çalışmanın kayıtları tutulur. Kayıtlardan neye niçin karar verildiği anlaşılmalıdır (Şekil 8.1).



Şekli 8.1. İçinde naylon parçası bulunan ekmek

Tablo 8.1. Yabancı Maddeler ve Olası Önleyici Faaliyetler

Yabancı madde	Örnek	Önleyici Faaliyet (Örnek)
• Fe olmayan ağır metal • Altın, gümüş gibi madenler • Magnetik demir • Magnetik olmayan demir • Hafif alaşım	Elektrik kablosu Matkap ucu Vida Somun	- Üretim sırasında asla bakım yapılmamalıdır. - Ekipman bakım veya tamir öncesi üretim alanı dışına alınmalı veya etrafı bir perde ile kapatılmalıdır. - Bakım veya tamir sonrası işletme tamamen temizlenmelidir.
Cam	Kırık cam parçaları	- Üretim alanında cam şişe, beher, ayna olmamalı - Ekipmanlardaki görüş pencerelerinde, skala(gösterge) kapaklarında ve soyunma odalarındaki aynalarda cam yerine polikarbonat kullanılmalı - İşletme dışında da cam kırıldığında cam kontrol talimatı uygulanmalı, personel ayakkabıları ve forklift ayakları ile camın işletmeye taşınması önlenmeli
Mineral maddeler	Taş Seramik Porselen	- Bakım sırasında tozun yayılmasını önleyecek geçici duvar kullanılmalı ve iherinin sistematik kontrolleri yapılmalı
Kauçuk, plastik film ve folyo	Ambalajların kesilmesi sırasında oluşan kalıntılar	- Tedarikçi denetimleri ve alım spesifikasyonları - Ambalajın üretim alanı dışında açılmalı
Ahşap, kağıt, karton	Kutu veya paletten kopan parçalar	- Ahşap kullanılmamalı - Ürünün açıkta olduğu alanda kağıt torba veya kutular bulunmamalı
Dokuma, iplik	İp, kumaş parçası	- Üretim alanında jüt çuval olmamalı
Saç, tırnak		- Uygun bone giyilmeli, tırnaklar kısa olmalı, takma tırnak takılmamalı
Kemirici, böcek	Vücudu, tüyü, dışkısı	- Dış kapı kapalı tutulmalı - Pencere telleri sağlam olmalı - Zararlı kontrol kavramı geliştirilmeli
Bitkisel materyal	Kabuk, çekirdek, sap	- Sap, çekirdek vb. ayırma makinelerinin bakımı yapılmalı - Makine ayarı optimum olmalı
Yüzey kaplamaları	Lak, plastik, metal oksit, seramik	- Ürünün temas ettiği yüzeyler kaplama olmamalı
Tütün, gıda	İzmarit	- Üretim alanlarında yeme, içme, sigara kullanmak yasaklanmalı
Bant		- Metalli bantlar kullanılmalı
Mücevher, saat	Yüzük, kolye	- Üretim alanında personel hijyen talimatı uygulanmalı, takı bulunmamalı
Ürün ile ilgili yabancı madde	Karamel, pütür, topak, yanık kalıntılar	- Ürün formülasyonu ve üretim metotlarına bağlı kalınmalı

8.3 YABANCI MADDEYİ AYIRAN VE BELİRLEYEN SİSTEMLER

Gıda sanayiinde üretim hattında yabancı madde kontrolunda kullanılan teknikler 2 ana grupta toplanır;

- Yabancı maddeyi uzaklaştıran sistemler
- Yabancı maddeyi belirleyen sistemler

Uzaklaştıran sistemler, yabancı maddenin temel fiziksel farklılıklar nedeni ile eleme, çöktürme, filtrasyon gibi yöntemler ile uzaklaştırılarak ayrılmasına dayanır. Bu sistemler çoğu zaman üretim akışı içinde doğal olarak bulunur. Örneğin buğday kabuğunun harmanda savrulurarak ayrılması çok eski bir tekniktir. Günümüzde kullanılan son teknoloji ise daha karmaşıktır.

Belirleyen sistemler ise, özel bir yabancı maddenin belirlenmesi için tasarlanmıştır. Çok eski olan ve günümüzde de yaygın olarak kullanılan yöntem göz ile belirlemedir. Sektöre ve hammaddeye bağlı olarak tanımlanan yabancı madde, kontrol bantlarında personel tarafından el ile seçilerek ayrılır. Yeni yöntemler ise elektronik teknolojiye dayanan son derece karmaşık yöntemlerdir.

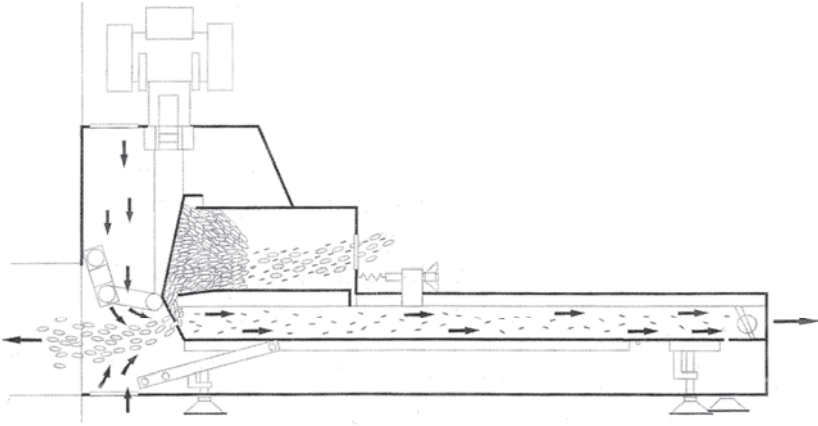
8.3.1 Yabancı Maddeyi Ayıran Ekipmanlar

Hava ile Ayıran Sistemler

Hava ile ayırma, kuru temizlik metodudur. Ucuz bir sistemdir. Toz patlaması ve yangın tehlikesine karşı dikkatli olunmalıdır. İki tiptir;

Aspiratörler; farklı ağırlık ve yoğunluktaki maddelerin ayrılmasını sağlar(Şekil 8.2). Buğdaydan kabuğun ayrılması veya fındığın kabuk parçalarından temizlenmesi için kullanılır. Üründen geçirilen kuvvetli hava akımı ile hafif olan kısım uzaklaştırılır. Hava akımına dirençli olan bazı yabancı maddeler özel bir aspirasyon ile çekilir. Bunun için temizlenecek materyal ince bir aralıktan tabaka halinde akıtılır. Ürün ile safsızlıklar aynı büyüklük ve ağırlıkta olduğu zaman, özel metotlar ile ayırım sağlanır.

Sıyırıcı ve ayırıcılar; gıda yüzeyindeki toprak, döküntü(kapçık) gibi materyallerin ayrılmasında kullanılır. Bu kuru temizlik sıyırıcı diskler, vibratör, dönen fırçalar gibi ekipmanlarla yapılır. Sıyırılan gevşek materyal genellikle aspiratörle uzaklaştırılır.



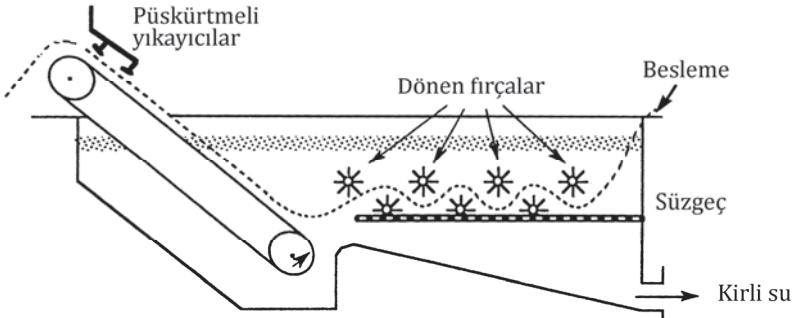
Şekil 8.2. Yabancı maddeleri hava ile ayıran aspiratör (Edwards, 2003)

Sıvı Ayırma Sistemleri

Islak temizleme metodudur. Genellikle diğer ayırma teknikleri ile birlikte kullanılır. Yıkama çoğu zaman gıda işlemenin ilk aşamalarından birisidir. Sık kullanılan yöntemler aşağıda açıklanmıştır;

Yıkayıcı ve spreylar; Ürün temiz su içinde ilerlerken yüzeydeki bulaşma uzaklaşır. Daldırarak yıkamalarda kirli su çalkalanıp boşaltılmadan ürün ve su eklenir, yıkama çok etkin olmayabilir. Sürekli sistemlerde gıda elek şeklinde delikli bir yüzeyden geçerken üzerine su spray edilir, bulaşma elekten su ile uzaklaşır (Şekil 8.3).

Çöktürme ve yüzdürme; yoğunluk farkı nedeni ile toprak parçaları gibi maddeler tankın dibine çöker. Bu tanklarda hava kabarcığı oluşturan borular vardır. Böylece ürün tank yüzeyine, kirler dibe itilir.



Şekil 8.3. Yabancı maddelerin su ile ayrılması (Edwards, 2003)

Elek ve Filtreler

Bunlar yabancı maddeyi büyüklük bazında ayırır. Kuru veya ıslak sistem olarak kullanılabilir. Elekler kullanım sırasında mekanik olarak hasar görüp delinebilir veya tıkanabilir. Bu nedenle sık kontrol edilmeleri gerekir. Kuru elekler kullanılırken patlama ve yangına karşı dikkatli olmak gerekir. Islak eleklerde ise mikrobiyal üreme ve korozyon problemleri görülebilir.

Magnetik Tutucu ve Sabit Mıknatıslar

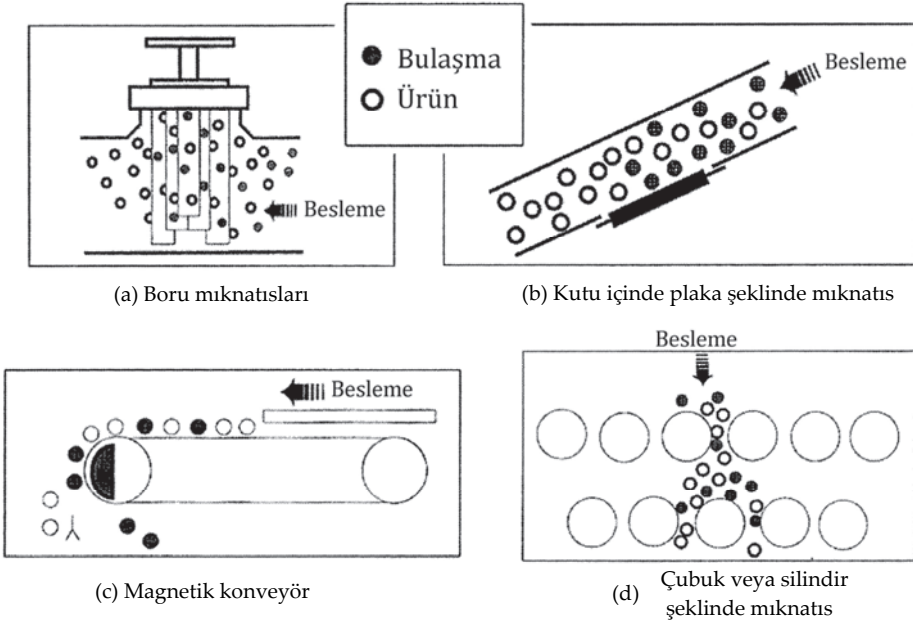
Mıknatıslar, gıda sanayiindeki magnetik ayırıcılardır. Vida, somun gibi büyük demir parçalarını tutmak için seramik mıknatısların oluşturduğu düşük yoğunluktaki magnetik alanlar kullanılır. Yüksek yoğunluktaki magnetik alanlar ise, pas döküntüsü veya bazı paslanmaz çelik parçalar gibi küçük ve zayıf magnetik partikülleri tutmak için kullanılır. Magnetik sistemler, magnetik olmayan metalleri tutmaz. Başlıca 4 tip magnetik ayırıcı vardır;

Plaka şeklindeki mıknatıslar; kutu içindedir, konveyörlerin üzerine veya boşaltma oluşunun altına monte edilmiştir (Şekil 8.4b)

Çubuk veya silindir şeklindeki mıknatıslar; tekli veya çoklu olarak kullanılır, ürün aralarından akar. Kuru ve ıslak gıdalar için uygundur (Şekil 8.4d).

Borulara monte edilen mıknatıslar; Burada mıknatıslar sıvı akışını engellemeyecek şekilde boru içine yerleştirilmiştir. Bu sistem meyve suyu gibi sıvılar için uygundur. Çorba gibi yoğun sıvılarda ise bu sistemde akış engellenebileceğinden 1. tip olarak anlatılan plaka şeklinde mıknatıslar kullanılmalıdır (Şekil 8.4a).

Silindir veya tambur şeklindeki magnetik ayırıcılar; magnetik olmayan dönen silindirde genellikle konveyör sonunda, düz bir hat şeklinde magnetik üniteler bulunmaktadır. Gıda yukarıdan beslenir, magnetik olmayan kısım aşağıya düşerken, magnetik maddeler magnetik alan bitinceye kadar mıknatıs tarafından tutulur, santrfüj kuvveti ile ayrı bir yere ayrılır. Bu sistem hububat, pirinç, çay ve şeker için kullanılmaktadır (Şekil 8.4c).



Şekil 8.4. Dört farklı tip magnetik ayırıcı (Edwards, 2003)

Sistem kendi kendini temizlemiyorsa, mıknatıslar periyodik olarak hattan ayrılıp temizlenmelidir. Böylece üretim hızı ve güvenliğinin etkilenmesi önlenir. Aşırı yüklenen mıknatıslar ürün bulaşmasına neden olur. Her temizlikte toplanan metaller incelenip kayıtları tutulmalıdır. Böylece hammadde tedarikçilerinin performansı veya üretime ait diğer eğilimlerin belirlenmesi ve yabancı madde kaynaklarının değerlendirilmesi mümkün olur. Üretim alanına doğru yerleştirilen mekanik ayırıcılar son ürün güvenliğini artırdığı gibi, pompa, değirmen, öğütücü, dilimleyici, ekstruder gibi pahalı ekipmanların yabancı maddeden zarar görmesini de önler.

8.3.2 Yabancı Maddeyi Belirleyen Sistemler

Metal Dedektörler

Metal dedektörler demir, paslanmaz çelik ve demir olmayan pirinç, alüminyum, kurşun gibi metallerin belirlenmesinde kullanılır. Üretim hattında ürünün görsel kontrolünden sonra, paketlenmeden hemen önce ve/veya hemen sonra bulunabilir. Üretim hatlarının sonunda metal dedektör bulunması gerekir. Metal dedektörden 50 cm'den

geniş olmayan paketler geçirilebilir. Paket içinde metal var ise, dedektör dijital olarak sinyal verir. Ürün otomatik olarak ayrılır. Ürünün niçin ret edildiği araştırılmalı, metalin kaynağı belirlenmelidir. Metal dedektörlerin etkinliği düzenli olarak test edilmelidir. Bunun için uygun büyüklüklerde olan farklı metal parçaları sisteme verilir. Örneğin test için 1mm ve 3mm'lik paslanmaz çelik, bakır ve alüminyum parçaları kullanılır. Rutin kontrol sırasında metal dedektörün çalışmadığı görülür ise, bir önceki kontrolden sonra geçen bütün ürün ayrılır ve tekrar metal dedektörden geçirilir.

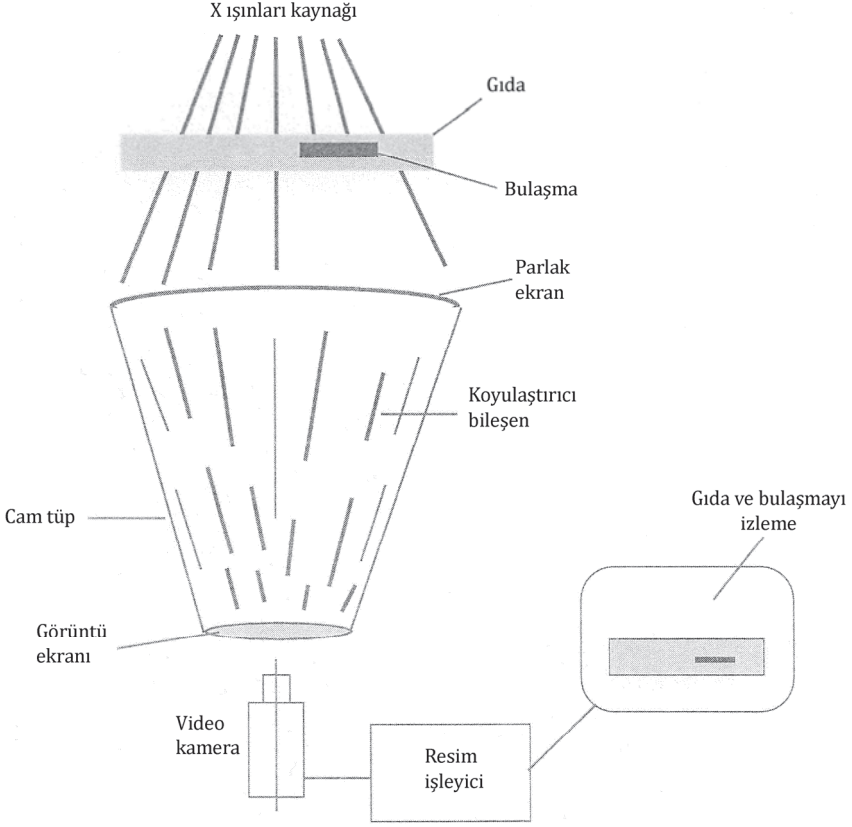
Metal dedektörlerin hassaslığı bir çok faktörden etkilenir. Bunlar arasında ürün büyüklüğü, paket içindeki ürünler arasındaki boşluk, metal bulaşmasının şekli, ürünün tuzu, nemi sayılabilir. Metal dedektörler belli büyüklüğün altındaki partikülleri belirlemez. Kan, tuz, nem gibi kuvvetli iletken maddeler bir çok gıdanın magnetik özellik göstermesine neden olur. Diğer taraftan örneğin kakaoda önemli miktarda bakır ve kimyasal kökenli renklendirici bulunur ve ürün metalden daha kuvvetli sinyal verir. Bazı metaller çok daha kolay belirlenirken, bazıları bulaşma biçimi olarak gıda ile bütünleşmiş olabilir ve belirlenemez. En zayıf sinyal paketin geometrik merkezinden gelir. Kutu içindeki paketler arasında 1cm boşluk var ise, metal dedektörün hassasiyeti artar.

Alüminyum folyo içindeki ürünlerde de demir, demir olmayan metal, paslanmaz çelik gibi metal bulaşmalarının olup olmadığı belirlenmelidir. Ancak bu ambalajlar metal dedektörden geçirilemez, bu gibi ambalajlardaki yabancı maddeleri belirleyecek sistemler üzerinde araştırmalar sürmektedir.

X Işını Belirleme Sistemi

Gıda sektörü için uygun olan 2 sistem vardır.

Görüntülü sistem (image intensifiers); X ışını geçen materyal tarafından absorbe edilir. Objenin farklı kısımlarında absorbsiyon değişik olur. Bu resim bir TV kamerası ile kuvvetlendirilir ve monitöre verilir (Şekil 8.5).

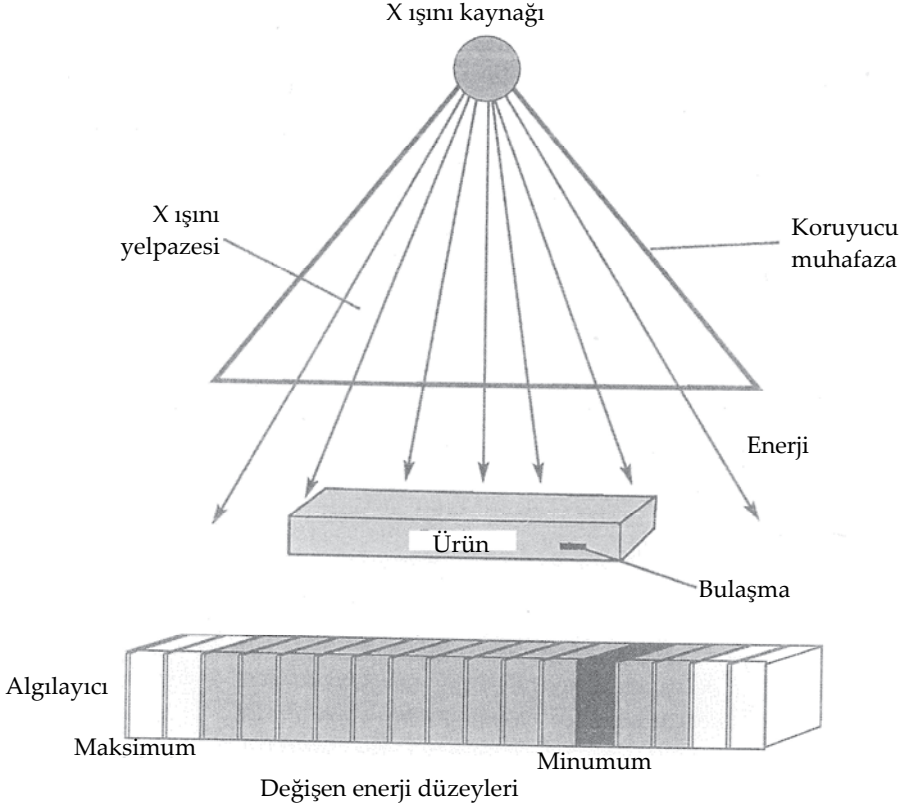


Şekil 8.5. Görüntülü X ışını sistemi (Edwards, 2003)

Hat sistemi (line scan system); X ışınları düz bir hattan geçen ürüne gönderilir. Her bir ünite üzerine düşen ışın elektriksel sinyale çevrilir. Hat sorumlusu sinyalde bir anormallik olup olmadığına bakar (Şekil 8.6).

X ışını sistemleri ile yabancı madde belirleme nispeten pahalıdır. Ancak bu sistemin belirlediği yabancı madde tiplerini diğer yöntemler ile belirlemek mümkün değildir. Günümüzde et ürünlerinde kemik, meyve, sebzelerde taş ve cam, üretim ekipmanlarından gelebilecek kauçuk, plastik ve çeliğin belirlenmesinde kullanılmaktadır. Belirleme düzeyi ürünün verilmiş şekli ve geçiş hızına bağlı olarak 1 mm'nin altındadır. Büyük ve yoğun bulaşmalar daha kolay görülür. Boru hattı şeklindeki sistemlerde dakikada 1.5 ton ürün kontrol edilirken, 2 mm ye

kadar olan yabancı maddelerin belirlenebildiği savunulmaktadır. Ürün daha düzenli verildiğinde hassasiyet artmaktadır. Bulaşma, ürün plastik, karton, cam hatta kapanmış konserve kutusu içinde de olsa belirlenebilmektedir. Burada yabancı madde tam olarak belirlendiği için, metal dedektörde olduğu gibi bulaşmamış ürünün ret edilmesi söz konusu değildir.

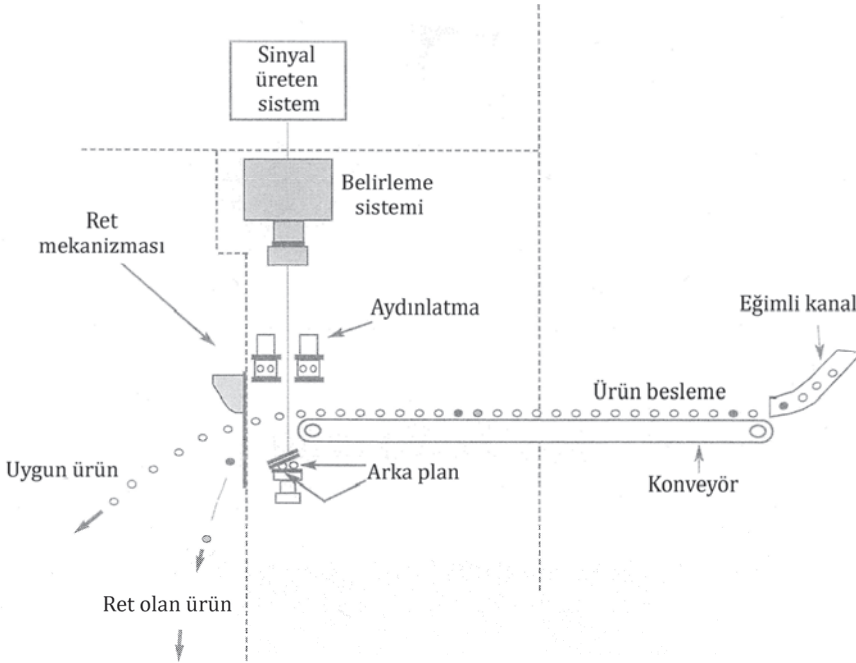


Şekil 8.6. Hat şeklindeki X ışını dedektörü (Edwards, 2003; Sprenger, 1998)

Yöntem, gıda ile belirlenecek yabancı maddenin X ışını absorpsiyonu arasında önemli yoğunluk farkı olmasına dayanır. Bu en önemli teknik sınırlamadır. Demir, demir olmayan metaller, taş, cam ve kemik kolayca belirlenirken, toz, böcek, düşük yoğunluktaki kauçuk, plastik, plastik film, ahşap, kağıt, yağ, kumaş ve sebzelerin sap, yaprak gibi istenmeyen kısımları belirlenememektedir. Gelecek yıllarda bu problemin çözülmesi ile ekipman maliyeti de düşecektir.

Optik Sistemler

Optik sistemlerin gıda sektöründeki kullanımı çok değişiktir. Bazıları sadece renk farkına dayanan çok basit sistemlerdir. Bir kısmı ise, kompleks görüntülerin elde edildiği sistemlerdir. Cips veya parmak patates gibi ürünler aydınlatma sistemine(illuminatöre) beslenir ve sırayla akar (Şekil 8.7). İlluminatör 1, 2 veya 3 farklı renkte ışık kaynağı verebilir. Tek renk ışık veren (monokromatik) üniteler sadece koyu ve açık renkli ürünleri ayırır. 2-3 renkli ünitelerin fonksiyonları daha karmaşıktır. Dedektörün sinyali, sinyal üretici sisteme verilir. Kontrol edilen ürüne bağlı olarak ayırma sistemleri çok farklıdır. Hiçbir optik sistem ideal değildir. Etkinliği %85 - %99 arasında bazen üzerindedir. Etkinlik uzun süre aynı düzeyde kalır.



Şekil 8.7. Optik ayırıcı sistemlerin şematik görünümü (Edwards, 2003)

El ile Seçme

Yabancı maddeleri insanlar 5 farklı duyu organlarını ve karar verme yeteneklerini kullanarak makinelerden daha güzel ayırır. Bu iş büyük bir beceri, dikkat, hassaslık ve uzun süre gerektirir. İnsanlar

aralıksız uzun süre aynı dikkatle çalışamaz. İyi aydınlatma, çalışma yüksekliği, bant genişliği, bant rengi ve hızı gibi çalışma koşulları ve banda verilen ürünün yoğunluğu ayarlanarak seçme başarısı artırılabilir. Ancak işin aynı standartta devam edebilmesi için personelin maksimum 30-40 dakika gibi kısa süreler çalışıp ara vermesi gerekir. Bu durumda seçme başarısı maksimum %80-90 olarak beklenebilir.

Kirli Şişe ve Kutuların Ayrılması

Geri dönüşümlü şişelerin tekrar kullanılmadan önce yıkanıp dezenfekte edilmesi önemli bir konudur. Yıkamadan önce kabul edilemeyecek düzeyde kirli ve kırık şişeler ayrılmalıdır. Pestisit veya kimyasallar ile bulaşmış şişeler dolum hattına yerleştirilen koku alma ekipmanı ile ret edilmelidir. Şişedeki patojenler deterjan, dezenfektan, sıcaklık ve pH gibi parametreler optimum şekilde ayarlanarak uzaklaştırılır. Şişe yıkama makineleri daima bakımlı olmalı ve üretici talimatına göre kullanılmalıdır. Hatta kirli şişeleri ayıracak yeterli sayıda gözlemci personel olmalıdır. Gözlemci sayısı bant hızı ve makinenin şişeleri temizleme kapasitesine göre değişir. Dakikada 300'den fazla şişe yıkanan hatlarda 2 veya daha fazla gözlemci olmalıdır. Şişeler siyah veya beyaz uygun bir arka plan ve uygun şekilde yerleştirilmiş aynalar yardımı ile kontrol edilir. Gözlemci personel sık aralıklarla, örneğin her 30 dakikada bir değiştirilmelidir.

Şişelerin tabanındaki kirleri personelin belirlemesi hemen hemen imkansızdır. Bunun için taban ve kenar tarayıcılar(scanner) kullanılır. Camdan çok sayıda ışın veya ışın huzmesi geçer ve foto elektrik hücreye gelir. Eğer ışınlardan birisi bir parça kir nedeni ile kırılırsa, şişe otomatik olarak ret edilir. Kalite kontrol personeli düzenli aralıklar ile kaçmış olan kirli şişe olup olmadığını belirlemeli ve gerekiyorsa makinenin etkinliğini artıracak çalışmalar yapmalıdır.

Konserve sektöründe geri dönüşümlü ambalaj kullanılmamaktadır. Ancak ilk defa kullanılacak olan kutu ve kavanozlar da dolumdan hemen önce ters çevrilmeli ve yıkanmalıdır. Bazı işletmelerde kutu içine basınçlı hava verilmektedir. Mümkün olan yerlerde boş kavanozlar çok parlak bir metal ayna önünden geçirilerek kontrol edilebilir.

Ret Sistemi

Yukarıda açıklanan bütün otomatik sistemlerde, yabancı madde içeren ürün veya ambalaj sistemden ret edilir. Bazı sistemler alarm verir ve hattaki personel ürünü hattan alır. Bazıları ise kanat yardımı ile, bir mekanizma ile iterek veya hava ile savurarak hattan ayrılmayı sağlar. Hattan ayrılan ürünün kontrol edilinceye kadar ret kutusunda tutulması çok önemlidir. Yetkili personel tarafından gerekli inceleme yapıp, yabancı madde kaynağı belirlenmeli ve yabancı maddenin tekrar kabul gören ürün ile karışması önlenmelidir. Üretimi sürekli iyileştirecek düzeltici ve önleyici faaliyetler üzerinde çalışılmalıdır.

Yabancı Madde Şikayetlerinin Değerlendirilmesi

Gıdalardaki yabancı maddeler ile ilgili olarak FDA, 'şikayet raporlama sistemi' olarak bilinen pasif bir izleme sistemine sahiptir. 1-Ekim 1988-30 Eylül 1989 tarihleri arasında gıda kaynaklı 10923 şikayet kayda geçmiş, bunlar içinde 2726 şikayet, %25'ile en büyük grubu oluşturmuş ve yabancı maddeler ile ilgili olmuştur. Yabancı madde şikayetlerinin 387'si (%14) rahatsızlık ve yaralanmaya neden olmuştur. Bunlar içinde kanıtlanmış 123 rahatsızlık ve yaralanma vak'asında yer alan yabancı maddeler Tablo 8.2'de verilmiştir. Cam, en çok şikayet edilen yabancı madde olarak kayda geçmiştir. Tablo 8.3'de 123 kanıtlanmış vak'ada görülen şikayetler belirtilmiştir. En çok yabancı madde şikayeti gelen gıdalar ise, Tablo 8.4'de verilmiştir. Yabancı maddeden bu kadar çok şikayet gelmesinin nedeni bunların görünür, hissedilebilir olmasıdır. Kimyasal ve mikrobiyal bulaşmaları ise çoğu zaman tüketici anlayamaz veya değerlendiremez.

Tablo 8.2. 1989 mali yılı FDA raporlarına göre yabancı maddelerin neden olduğu 123 rahatsızlık veya yaralanma vak'asında rol oynayan etmenler

Etmen (yabancı madde)	Vak'a sayısı
Cam	48
Yapışkanlık, kir	29
Metal	19
Plastik	8
Taş veya kaya	6
Kapsül veya kristal	6
Çekirdek veya kabuk	4
Ahşap	2
Kağıt	1

Tablo 8.3. 1989 mali yılı FDA raporlarına göre yabancı maddelerin neden olduğu kanıtlanmış 123 vak’ada rahatsızlık veya yaralanma tipleri

Hastalık veya yaralanma tipi	Sayı*
Boğaz ve ağız çevresindeki yumuşak dokuda incinme	46
Mide bulantısı, kusma, ishal dahil sindirim sistemi rahatsızlığı	44
Dişin veya protezin zarar görmesi	18
Boğulma, nefes darlığı	5
Baş ağrısı	4
Baş dönmesi	3
Yüzde şişme	2
Kaşınma	2
Ateş	2
Göğüs ağrısı	1
Ses kısıklığı	1
Burun kanaması	1
Akciğer çöküşü	1
Kriz	1
Omuz ve kolda ağrı	1

* Her bir kişide 1’den çok rahatsızlık olabilir

Tablo 8.4. En çok yabancı madde şikayeti gelen gıda grupları*

Gıda grubu	Şikayet sayısı	%
Unlu mamüller	277	10.2
Alkolsüz içecekler	228	8.4
Sebzeler	226	8.3
Bebek mamaları	187	6.9
Meyveler	183	6.7
Hububat	180	6.6
Balık	145	5.3
Çikolata ve kakao ürünleri	132	4.8

* FDA’ya 1/10/1988-30/9/1989 tarihleri arasında gelen 2726 şikayet baz alınmıştır.

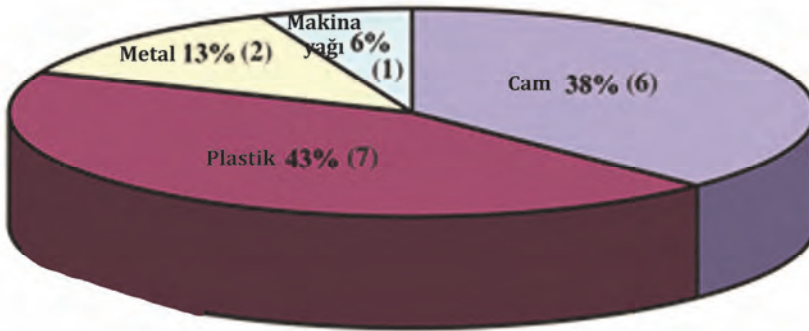
Yukarıda belirtilen tarihler arasında FDA’ya yansıyan 2 yabancı madde şikayeti aşağıda açıklanmıştır.

- 4.Mayıs.1989 günü Arizona’da yaşayan bir bayan çalıştığı yerin satış makinasından aldığı çubuk şeklindeki çikolata kaplı fıstıklı üründe

granüler yapıda(pütürlü) cam parçalarının bulunduğundan şikayet etmiştir. Aynı iş yerinden 2 kişi daha şikayete katılmıştır. Bir üründe cam benzeri maddeler görülmüş, 1 ürün polise teslim edilmiş, 1 ürün de şikayetçinin avukatına bırakılmıştır. 5 Mayıs günü FDA, yaptığı inceleme sırasında ürünü sirke içine koymuş ve şüpheli materyalin çözüldüğünü görmüştür. Ürün sert, potansiyel olarak keskin bir materyal içermekle beraber bunun cam olmadığı anlaşılmıştır. Dolayısı ile şikayetin daha ileri götürülmesine, ceza vb uygulamalara gerek kalmamıştır.

- 14.Şubat.1989 günü, Florida'da bir anne, 20 aylık kız çocuğunu cam kavanozdaki ticari ürünle beslemektedir. Ürün hindi eti ile hazırlanmıştır. Çocuk hindinin $\frac{3}{4}$ 'ünü yedikten sonra, anne kavanozun dibinde büyük bir cam parçası olduğunu fark etmiştir. Hemen ambulans çağırıp, çocuğunu en yakın hastaneye götürmüştür. Çocuk 30 dakika ara ile kan kusmuştur. Çocuğun dışkısında da 1.1x0.6x0.3 cm boyutlarında cam parçası bulunmuştur. Dışkıda bulunan camın kırılma indeksinin kavanozdaki cam parçası ile aynı olduğu belirlenmiştir. Ancak bu indeksin cam kavanozun indeksi ile aynı olmadığı görülmüştür. Sonuç olarak kavanozun içindeki cam parçası başka bir kaynaktan bulaşmıştır.

Yabancı madde kontrolü gıda işletmelerinin çoğunun yumuşak karnıdır. Son üründe yabancı madde bulunması müşteri şikayetine neden olur. ABD'de 2005 yılının ilk 6 ayında yargıya yansıyan 16 olaydaki yabancı madde kaynakları Şekil 8.8'de özetlenmiştir. Bu olaylar firmaların veya yasal kurumların ürünleri geri toplamalarına neden olmuştur. Burada yine plastik ve camın geri toplamaların %50'sinden fazlasına neden olduğu görülmektedir.



Şekil 8.8. ABD'de 2005 yılının ilk yarısında geri toplamalara neden olan yabancı maddeler (Peariso, 2005).

İşletmeler, kendi sistemlerine hakim oldukları zaman, müşteriden gelebilecek haksız şikayetler karşısında kendilerini savunabilirler. Bu nedenle gıda güvenliğini sağlamayı amaçlayan ISO 22000 gibi gıda güvenliği yönetim sistemleri ve müşteri memnuniyetini amaçlayan ISO 9001 gibi kalite yönetim sistemleri içinde, yabancı madde kontrolü ve müşteri şikayetleri üzerinde önemle durulan konulardır. İşletmeler müşteriden bir şikayet aldığı zaman, en kısa sürede olayı araştırıp, müşterisine bilgi vermek, bazen de ürününü piyasadan geri çekmek veya toplamak zorundadır. Yabancı madde sağlığa zarar verebilir, tiksindirici olabilir veya ürün ambalajının dışında bile bulunsa firmaya olan güveni azaltır.

KAYNAKLAR

- Anon, 2000. Foreign Matters in Confectionery Products. Recommendation from the working group for machines and equipment in the confectionery industry. In Lebensmittel Technik 4/2000.
- Chesworth, N. (ed), 1997. Food Hygiene Auditing. Chapman and Hall. London
- Edwards, M., 2003. Hygiene and foreign bodies, in H.L.M. Lelieveld, M.A. Mostert, J. Holah and B. White (eds), Hygiene in Food Processing. Woodhead Publishing Limited. Cambridge.
- Hyman, F.N., Klontz, K.C., Tollefson, L., 1993. Food and Drug Administration Surveillance of the Role of Foreign Objects in Foodborne Injuries. Public health Reports. Vol.108, No.1, p. 54-59.
- Peariso, D., 2005. Fine-Tuning Your Foreign Material Control Investment. Food safety Magazine, August/September.
- Rhodehamel, E.J.,1992. Overview of biological, chemical and physical hazards. In M.D.Pierson, D.A.Corlett(eds), HACCP Principles and Applications. Chapman and Hall NewYork.
- Sprenger, R.A., 1998. Hygiene for Management. A text for food hygiene courses. 8th edition. Highfield Publications. London.

BÖLÜM 9

GIDA KANUNLARINDA HİJYEN İLE İLGİLİ YAPTIRIMLAR

*Haberli denetim, hijyen bilincinin
yerleşmesini önler*

Dünya genelinde gıda kaynaklı hastalıkların artması ve gelişmelere bağlı olarak kanun ve yönetmelikler tekrar gözden geçirilmekte ve gerekli düzenlemeler yapılmaktadır. Bunun yanında özel gıda güvenliği programları uygulamaya koyularak kontroller sıklaşmakta ve bu faaliyetler eğitim ve akreditasyon çalışmaları ile desteklenmektedir. ABD gıda güvenliği programını 1998 yılında 43 milyon dolar bütçe ile başlatmış ve ertesi yıl bütçeyi 101 milyon dolara çıkartmıştır. Avustralya ve Yeni Zelanda ise 1995 yılında güçlerini birleştirmiş, ANZFA adında bir kuruluş kurarak 2002 yılında yeni bir gıda kanunu hazırlamıştır. Avrupa Birliğinde ise kanun yapıcılara gıda güvenliği konusunda bilimsel önerilerde bulunmak üzere bağımsız bir birim olan EFSA (Avrupa Gıda Güvenliği Dairesi) kurulmuştur.

Bilindiği gibi tüketime sunulan gıdaların sağlığa zarar vermeyecek özellikte olması temel kuraldır. Gıda ile ilgili kanunlar temel iki konuyu ön planda tutar.

- 1-Halk sağlığını korumak
- 2-Gıda hilelerini en aza indirmek

Her ülkenin gıda kanunları farklılıklar göstermekle beraber, birçok ülke temel konularda özellikle gıda güvenliğini sağlamada yönetmeliklerinde benzer uygulamalara yer vermektedir. Bunun nedeni belli uluslararası kuruluşların yaptığı çalışmalar ve bunların birçok ülke tarafından benimsenmiş olmasıdır. Uluslararası kuruluşlar, gıda ticaretini kolaylaş-

tırmak ve halk sağlığını daha iyi hale getirmek için bir ihtiyaçtan doğmuştur. Aşağıda kısa olarak tanıtılan önemli kuruluşların çalışmalarını benimseyen buraya üye olan ülkeler, zorunlu olmamakla beraber kendi kanun ve yönetmeliklerini büyük ölçüde bu kuruluşların kararları ile uyumlu hale getirmişlerdir. **Ancak Avrupa Topluluğuna üye ülkeler topluluğun çıkardığı kanun ve yönetmeliklere uymak ve bunları uygulamak zorundadır.**

9.1 BİRLEŞMİŞ MİLLETLER GIDA VE TARIM ORGANİZASYONU (FAO)

1945 yılında Birleşmiş Milletler tarafından kurulmuştur. Özellikle çiftçilerin tarımsal üretimini arttırarak, bu yol ile beslenme ve hayat standartlarını iyileştirmeyi amaçlamaktadır. Avrupa topluluğu üyeleri dahil, 200 ülke bu kuruluşu üyedir. Amaçları arasında aşağıdakiler bulunmaktadır.

- Üye ülkeler arasında bilgi ağı kurarak tarım politikası ve planlanması konusunda danışmanlık yapmak
- Proje bazında teknik bilgi ve mali destek sağlayarak üretimin arttırılmasına katkıda bulunmak
- Tarım, ormancılık ve su ürünleri konusunda bilgileri toplayıp, yorumlayarak raporlar yazmak
- Toplantılar düzenleyerek ülkelerin bilgi alışverişi yapmasına yardımcı olmak

Bu kuruluşun Gıda Güvenliği ve Kalite Departmanında yoğun çalışmaları olup, bir çok yayına sahiptir. Ayrıca genellikle WHO ile beraber üye ülkelerde isteklere bağlı olarak gıda güvenliğinin değişik alanlarında konferans ve seminerler düzenlemektedir.

9.2 DÜNYA SAĞLIK ÖRGÜTÜ (WHO)

Birleşmiş milletlere bağlı diğer bir kuruluştur. Amacı uluslar arası teknik yardımlaşma ve program ile hastalıkları kontrol ederek insan sağlığını iyileştirmek ve yaşam kalitesini arttırmaktır. 200 civarında üyesi bulunmaktadır. Amaçları arasında aşağıdakiler bulunmaktadır.

- Dünya genelinde sağlık konusunda öncülük yapar
- Sağlık için global standartlar koyar.
- Ülkeler ile ilişki kurarak onların sağlık programlarının kuvvetlendirilmesine yardımcı olur.
- Sağlık terminolojisini, bilgileri ve standartları geliştirerek yayar.

Ayrıca bu kuruluş, Gıda Departmanında gıda kaynaklı hastalıkların dünya genelinde etkilerini azaltmak için yoğun çalışmalar yapmaktadır. Bu amaçla geliştirilen bir proje, az gelişmiş ülkeleri hedef almış ve yılda çoğu çocuk 2 milyon civarında ölüme neden olan gıda ve su kaynaklı ishalleri en aza indirecek çalışmaları başlatmıştır.

9.3 CODEX ALIMENTARIUS KOMİSYONU

Uluslararası diğer bir kuruluştur. Bu komisyon, FAO/WHO tarafından gıda standardı programını gerçekleştirmek için 1962 yılında kurulmuştur. Daha çok uluslararası ticareti kolaylaştırmak ve tüketiciyi korumak amacı ile kuralları standardize etmeye çalışmaktadır. 180'den fazla üyesi olup, çalışmaları uluslararası büyük ölçüde kabul görmektedir. Komisyon 1997 yılında Temel Gıda Hijyeni rehberini Vol.1-B altında yayınlamış ve belirlenen aralıklar ile gözden geçirerek yeniden derlemiş, 2009 yılında 4. baskısını yayınlamıştır Burada önerilen uluslararası gıda hijyeninin genel prensiplerine ait kurallar 10 bölüm içinde toplanmış olup, ekinde kapsamlı bir HACCP programı bulunmaktadır. Bu 10 bölümün konu başlıkları aşağıda verilmiştir.

- 1- Amaç
- 2- Kapsam ve tanımlar
- 3- Ana üretim
- 4- İşletme (Tasarım ve donanımlar)
- 5- Üretim kontrolü
- 6- İşletme (Bakım ve sanitasyon)
- 7- İşletmede personel hijyeni
- 8- Taşıma
- 9- Etiket bilgileri ve tüketici uyarıları
- 10- Eğitim

9.4 AB (Avrupa Topluluğu)

Avrupa Topluluğu kurulduktan sonra üye ülkeler bir araya gelerek gıda kanunlarını harmonize ederek birleştirme çalışmalarına başlamıştır. Öncelikle ülkeler arasındaki ticarete çabuk bozulabilen gıdaları ele almış ve hijyen standartlarının oluşturulmasına ağırlık vermiştir. Bu birleştirme çalışmaları aşağıda kısaca açıklanan 2 tip kanun veya yönetmeliğin gerekliliğini ortaya koymuştur.

Yatay Yaptırımlar: Bunlar gıdaların farklılığını göz önüne almasızın genel kuralları oluşturmuştur. Her tip gıda için uygulanabilir. Bunun en iyi örneği EU'nun 93/ 43/EEC numaralı genel hijyen direktifidir. Burada 'gıda hijyeni, sağlıklı gıda' tanımları yapılmış, bunun elde edilmesinin bütün aşamalarında uygulanan gerekli kurallar belirtilmiştir. EC 852/2004 de bütün gıda işletmelerinin uygulaması gereken genel hijyen kurallarını içermektedir. EC 178/2002 ise gıda ve yem kanunun genel kuralları olup, 28.Ocak.2002'den beri 'Genel Gıda Kanunu' olarak adlandırılmaktadır. Örneğin izlenebilirlik burada genel kurallar içinde açıklanmıştır. Bu temel kurallara ek olarak farklı alanlarda çeşitli direktifler hazırlanmıştır. Yatay olana diğer bir örnek 2003/89/EC numaralı yönetmeliktir. Bu gıda etiketleme ile ilgili olup, bu konuda gerekli düzenlemeleri yapmaktadır.

Dikey Yaptırımlar: Farklı gıdalar için oluşturulur. Daha çok endüstriyel üretimler içindir. Et, süt, yumurta gibi ürün bazında sektöre özel ayrıntılı düzenlemeler yapılmaktadır. Genellikle gıda hijyeni konusunda sektöre özel düzenlemeler, toplam yaptırımlar içinde küçük bir yer tutar. Buna ait 2 örnek aşağıda verilmiştir;

- EC 853/2004, hayvansal orijinli gıdalar ile ilgili işyerlerine ait özel şartlar
- EC 854/2004, hayvansal orijinli gıdaların resmi kontroluna ilişkin özel kurallar

Daha önce de belirtildiği gibi Avrupa Birliğinin çıkarmış olduğu direktifler üye ülkeler için bağlayıcı olup, ülkeler kanunu uygulamak ve yükümlülüklerini yerine getirmek zorundadır.

9.5 TÜRK GIDA KANUNU

Ülkemizde çıkarılan bir çok tüzük ve kararnamelerle karmaşık ve çok başlı bir hale gelen eski gıda kanunumuz yerine 24.6.1995 tarihinde 560 nolu **‘Gıdaların Üretimi, Tüketimi ve Denetlenmesine Dair’** kanun hükmünde kararname çıkarılmıştır. Bu kararname, görev ve yetkileri Sağlık ile Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı arasında paylaşmıştır. Bu kararnamenin amacı 1. maddede belirtilmiş, bütün uygulamalarda tekniği ve hijyeni ön planda tutmuş, bütün düzenlemelerin halk sağlığını koruyacak şekilde yapılmasını zorunlu kılmıştır. Bu amaca yönelik esas ve usuller Sağlık Bakanlığı ile Tarım ve Köy işleri Bakanlıklarının çıkarttıkları çok sayıda yönetmelik ve tebliğler ile 2004 yılına kadar belirlenmiştir. Bu kararname 2004 yılında çıkarılan **‘Gıdaların Üretimi, Tüketimi ve Denetlenmesine Dair Kanun Hükmündeki Kararnamenin Değiştirilerek Kabulü Hakkında Kanun’** ile işlevini tamamlamıştır. 2004 yılında çıkan bu kanunla gıdaların piyasa gözetimi, denetimi, kontrol ve sertifikasyonu büyük ölçüde Tarım ve Köy İşleri Bakanlığına bırakılmıştır. 13 Haziran 2010 tarihine kadar bu kanun gereğince birçok yönetmelik ve tebliğ çıkarılmıştır. Ancak kanun kapsamında ve işleyişinde görülen aksaklıklar yeni bir kanunun hazırlanmasını gerektirmiş ve 13.6.2010 tarihinde resmi gazetede 5996 sayılı **‘Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda Ve Yem Kanunu’** adında bir kanun yayımlanmıştır. Daha önce çıkarılan yalnız gıda ile ilgili iken, görüldüğü gibi bu kanunda kapsam genişlemiş, veteriner hizmetleri, bitki sağlığı ve yem de dahil edilmiştir.

Konumuzla doğrudan ilgili olan 6. kısmın 1. bölümünün 29. maddesi olduğu gibi aşağıda verilmiştir;

Hijyen esasları ve iyi uygulama kılavuzları

Madde 29-(1) Bakanlık, tüketicilerin azami seviyede korunması amacıyla, gıda ve yem ile ilgili genel ve özel hijyen esasları ile tehlike analizi ve kritik kontrol noktaları ilkelerine dayalı düzenlemeleri, resmi kontrollerin yapıldığını belirten sağlık işareti, tanımlamaya ilişkin işaretlemeler ve izlenebilirlik ile ilgili diğer özel düzenlemeleri kapsayan hijyen esaslarını belirler.

(2) Birincil üretim yapanlar, perakende işyerleri ile gıda ve yem işletmecileri, kendi kontrolleri altındaki faaliyet alanı ile ilgili Bakanlıkça belirlenen genel ve özel hijyen esaslarına uymak zorundadır.

(3) Birincil üretim hariç olmak üzere, gıda ve yem işletmecisi, tehlike analizi ve kritik kontrol noktaları ilkelerine dayanan gıda ve yem güvenilirliği sistemini kurmak ve uygulamakla yükümlüdür. Gıda ve yem işletmecisi üründe veya ürünün üretim, işleme veya dağıtım aşamalarında değişiklik olması halinde, tehlike analizi ve kritik kontrol noktaları ilkelerine dayanan sistemin uygulanmasını gözden geçirmek, sistemde gerekli değişiklikleri yapmak ve bu değişiklikleri kayıt altına almak zorundadır.

(4) Bakanlık iyi uygulama klavuzlarının hazırlanmasını, yaygınlaştırılmasını ve uygulanmasını teşvik eder.

(5) Bu maddenin uygulanması ile ilgili usul ve esaslar Bakanlıkça çıkarılacak yönetmelik ile belirlenir.

29. maddenin birinci bendinde hijyen esaslarının belirleneceği, 3. bendinde HACCP sisteminin zorunlu olarak uygulanacağı, 5. bendinde ise uygulama ile ilgili usul ve esasların Bakanlıkça çıkarılacak yönetmeliklerle yürürlüğe gireceği öngörülmektedir.

Son olarak yayımlanan kanunun en çok tartışılan maddeleri, aynı kanunun Ek1 ve Ek 2'nin içeriğinden kaynaklanmaktadır. Burada sorumlu müdür çalıştırılması, ancak 30 beygir üzeri motor gücü bulunan veya toplam 10 kişiden fazla personel çalıştıran işyerleri için zorunlu kılınmıştır. Gıda işletmelerinin %80'inin küçük işletmeler olduğu düşünülecek olursa, yeni kanun ile tükettiğimiz gıdaların büyük kısmı sorumlu müdür denetimi olmayan yerlerde üretilmektedir. Sorumlulukların meslek grupları arasındaki dağılımı da ayrı bir tartışma konusu olmaktadır.

Gıda ile ilgili hijyen usul ve esaslar evrensel olup, bütün ülkelerde küçük farklılıklarla aynıdır.

5996 sayılı gıda kanunumuzda yeni ve eski birçok yönetmelik bulunmaktadır. Bu yönetmeliklerin birçoğunda gıda güvenliği ile ilgili konulara az veya çok değinilmekle beraber, aşağıda belirttiğimiz yönetmeliklerde gıda güvenliği ağırlıklı olarak yer almaktadır.

- Gıda hijyeni yönetmeliği
- Hijyen eğitimi yönetmeliği
- Hayvansal gıdalar için özel hijyen kuralları yönetmeliği
- İnsani tüketim amaçlı sular hakkında yönetmelik
- Okul kantinlerine dair özel hijyen kuralları yönetmeliği
- Türk gıda kodeksi bulaşanlar yönetmeliği
- Türk gıda kodeksi katkı maddeleri yönetmeliği
- Türk gıda kodeksi pestisitlerin maksimum kalıntı limitleri yönetmeliği
- Türk gıda kodeksi mikrobiyolojik kriterler yönetmeliği

Gıda hijyeni yönetmeliği yeniden düzenlenmiş ancak yaptırımlarda genel ifadeler kullanılmıştır. Örneğin bu yönetmeliğin 3. Bölüm, 10. Madde 7. Bendinde ‘gıda işletmelerinde yeterli doğal ve/veya yapay aydınlatma sağlanır’ denmektedir. Yeterli kelimesi açık olarak tanımlanmadığından gıda güvenliği sorumlusunun doğru uygulamayı yapabilmesi için bu kitabın 2. Bölümünde yer alan ışıklandırma konusunu iyi bilmesi gerekir. Aynı şekilde drenajlardaki eğitim ve ekipman yerleşimi konularında da sadece ‘yeterli’ ifadesi kullanılmış olup, buna benzer birçok genel ifadelerin ayrıntıları kitabımızın ilgili bölümlerinde açıklanmıştır. Ayrıca bu yönetmeliğin 4. Bölümü ‘tehlike analizi ve kritik kontrol noktaları(HACCP)’ ile ilgili olup, 5. Bölümde ise ‘iyi uygulama klavuzları ve klavuzlar için tavsiyeler yer almıştır. HACCP uygulamalarına ait detaylı bilgi ‘Gıda Hijyeni 3’ kitabımızda bulunmaktadır.

‘Hayvansal gıdalar için özel hijyen kuralları yönetmeliği’nin amacı ise, hayvansal gıda üreten gıda işletmecisinin ‘gıda hijyeni yönetmeliğinde’ belirtilen kurallara ek olarak uyması gereken özel hijyen gereklerini belirlemektir. Kesim hijyeni ile parçalama ve kemiklerin ayrılması süresince hijyen konuları ayrıntılı bir şekilde incelenmiş ve işlemler sırasında etlerin tutulacağı sıcaklık dereceleri belirtilmiştir.

Gıda hijyeninde çok önemli olan içme ve kullanma sularına ait düzenleyici birçok yaptırım'insani tüketim amaçlı sular hakkında yönetmelik'te yer almıştır. Yönetmeliğe ait 3 ek içinde suda izlenecek parametreler verilmiştir.

Gıda işletmesinde görev alan gıda güvenliği sorumlusu yukarıda belirttiğimiz yönetmelikler başta olmak üzere 'veteriner hizmetleri, bitki sağlığı, gıda ve yem kanununu' incelemeli ve üretimi buna uygun olarak planlamalı ve ara ara düzenleyeceği hizmet içi eğitim ile bilgileri gerekli kişilere aktarmalıdır.

KAYNAKLAR

Johns, N. 1995. Managing Food Hygiene. Second ed. MacMillan Press Ltd. London

Gıda Mevzuatı. Lebib Yalkın Yayınları. İstanbul www.lebibyalkin.com.tr

Lelieveld, H.L.M., Mostert, M.A., Holah, J., White, B. (eds) 2003. Hygiene in Food Processing. Woodhead Publishing Limited. England

Wilson, C.L., Droby, S. 2001. Microbial Food Contamination. CRC Press. London

BÖLÜM 10

GIDA HİJYENİ SABOTAJ İLİŞKİSİ

*Sektördeki başarı hijyen konusuna
egemen olmakla sağlanır*

Güvenli ve yeterli gıda arayışı tarih boyunca insanların ana uğraş konusu olmuştur. Diğer taraftan bazı kötü niyetli insanlar, ilk çağlardan beri gıdayı silah olarak kullanmaktadır. Zehirli gıda ve şaraplar ile gerçekleştirilen suikastlar tarih kitaplarına geçmiştir. Hububat ve etlerde meydana gelen toplu bozulma ve kayıplar yaygındır ancak bazen de bunlar kasıtlı olarak bulaştırılmıştır. Endüstrileşmiş ülkelerde gıda sektörü terör saldırılarına açıktır. 1984 yılında ABD Oregon'da belli gruplar seçimleri sabote etmek için birçok restoranda salataları *Salmonella Typhimurium* ile bulaştırmış, 751 kişinin salmonellozise yakalanmasına neden olmuştur. Gıda sektöründeki terörist saldırıların %43'ünün sektörün içinden kaynaklandığı rapor edilmiştir. Güvenlik önlemlerini almayan, düşük ücretle sık sık yeni eleman alma politikasını benimseyen ve temizlik kimyasalları ve pestisitler gibi toksik kimyasalları kontrol altında kullanmayan bazı firmalarda bu gibi saldırılar daha kolay görülebilir. HACCP programları, doğal bulaşmaları dikkate almakta ve gıda güvenliğini sağlamayı hedeflemektedir. Ancak HACCP ürüne olan kasıtlı bulaşmalara ağırlık vermemektedir.

Sabotaj amacı ile gıdaya aşağıdaki 3 işlemten birisi uygulanmaktadır;

- bulaştırmak
- ticari değerini kaybettirmek
- kaynağı yok etmek

Hayvansal veya bitkisel ürünlerin sınırlı miktarda bulaştırılması veya tahrip edilmesi bile, kaos, korku ve ekonomik kayıp yaratır. İsrail ve Zimbabwe’de geçmişte süt çiftliklerinde görülen antraks ve botulizm salgınları agrotörizm endişelerini gündeme getirmiştir.

Tüketicie güvenli gıdaların ulaştırılabilmesi için, sektördeki biyotörizm tehlikesi hakkında bilgi sahibi olmak gerekir. Sanitasyonun ana konusu gıdaya olan bulaşmaları önlemektir. Bu bulaşmalar mikroorganizmalar, fiziksel tehlikeler, allerjen maddeler, zararlılar ile olabildiği gibi biyotörizm yolu ile de olabilir. **GIDA EMNİYETİ(FOOD SECURITY) ve GIDA GÜVENLİĞİ (FOOD SAFETY) programlarının her ikisi de ürünü, markayı, şirketi ve en önemlisi de müşteriyi korumak için uygulanmaktadır.**

Gıda güvenliği programları kasıtlı olmayan bulaşmaları önlemeyi amaçlar. Personel çok iyi eğitilmiş olsa bile, değişik aşamalarda zaman zaman ürüne fiziksel, kimyasal ve biyolojik bulaşmalar olabilmektedir. Su basması, yangın, elektrik kesilmesi, su kesilmesi, yolların karla kapanması gibi gıda üretimi ve dağıtımını etkileyen doğal olarak meydana gelen ‘acil durumlara hazırlık’ planları da gıda güvenliği programları içinde yer alır.

Gıda emniyeti (güvenilirliği) programının amacı ise, kasıtlı (intentional contamination) bulaşmayı önlemektir. Bazı kişi veya grupların kasıtlı olarak gıdaları bulaştırmayı isteyebileceğini düşünmek bile ürkütücüdür. Bu kişiler saldırgan olarak adlandırılır. Dünyadaki gıda tedarik zincirinin genişliği, karmaşıklığı ve duyarlılığı dikkate alındığında konu önemli boyut kazanmaktadır.

10.1 GIDA KAYNAKLI BİYOTERÖRİZM RİSKLERİ

ABD’de 2001 yılında teröristlerin uçaklı saldırılarından sonra, terörizmin gıdalar aracılığı ile de olabileceği endişesi ile gıda emniyeti üzerinde yoğunlaşmıştır. Aşağıdaki olaylar biyotörizm şüphesi yaratmıştır. Bunlar antraksli mektup senaryoları ve daha önce 1980’lerin başlarında ‘tylenol’ adlı ilaca siyâür katıldığı iddialarıdır. Diğer bir olay Kaliforniya’da görülmüştür. Bir süt fabrikasında 4 işçi işe başlayalı 1 ay bile olmadan esrarengiz bir şekilde kayıplara karışmıştır. El kaide saldırısı ile bağlantılı bulunmak istemiş, meydana gelen botulizm salgı-

nında 800 kişi ölmüş, 16000'den fazla kişi hastalanmıştır. Saldırıdan sonra senaryo 3 hafta devam etmiştir. Kaliforniya'daki firmanın ürettiğı ürünler geri toplanarak botulizm salgınının büyümesi önlenmiş, hatta Güney Kaliforniya'da süt sıkıntısı doğmuştur.

Gıda sektörünü biyoterörizmden korumak için İngilizce'de **3P olarak ifade edilen 3 alana yoğunlaşmak gerekir**. Aşağıda bunlar kısaca açıklanmıştır.

- **Personel (Personnel):** Elemanlar hakkında bilgi sahibi olmaya ve izlemeye giderek daha çok dikkat edilmektedir. İşletme çalışanları, firmalarına ve işlerine son derece bağlı, sağlıklı ve mutlu insanlar olmalıdır. Bu kişiler güvenlik konusunda uyanık olmaları ve çevrelerinde herhangi bir şüpheli durum hissettiklerinde bildirmeleri için eğitilmelidir. Suçlular, protestocu veya uç karakterli insanlar işe alınmamalıdır. Personel işletmede nasıl davranacağı konusunda eğitilmiş olmalı, uymadığı takdirde işini kaybedeceğini bilmelidir. Gün içinde kontrolsüz şekilde işletme dışına çıkıp girmemelidir. Personelin uygun olmayan fiziksel ve ruhsal davranışlarının izlenmesi konusunda işletme gıda güvenliği takımı, insan kaynakları ile yakın ilişkili çalışmalı ve derhal gerekli önlemleri almalıdır. Ne tip insanların gıda ürünlerine zarar verebileceğini ve bunun için ne gibi maddeleri kullanabileceğini belirlemek, meydana gelebilecek saldırıları önleyebilir. Kimlere nerelerin anahtarının verileceğı ve anahtarların izinsiz çoğaltılmayacağı bilinmelidir. Anahtar verilecek kişiler belli bir sorumlu veya yönetici tarafından belirlenmelidir.

Hangi anahtarların dağıtılacağı

Anahtarların nasıl kullanılacağı

Anahtarların nerede muhafaza edileceğı

Kaybolan anahtarların nasıl rapor edileceğı

Firmadan ayrılan işçinin anahtarı nasıl teslim edeceği imzalı bir form ile izlenmelidir. Çalışanlara ait kilitli dolapların bir anahtarı yönetimde bulunmalı, yönetim gerek gördüğünde dolapları kontrol edebilmelidir. Kapalı devre kameralar ile personel hareketleri izlenmelidir.

- **Ürün (Product):** Firmalar gıda güvenliği düzeyini artırmak için hammadde ve diğer malzemelerin alımında ve ürünlerin dağıtımında ilave kontroller yapmaktadır.

Saldırganlar 3 tip madde kullanabilir. Bunlar ile ilgili aşağıdaki gibi önlemler alınabilir;

- 1- Biyolojik maddeler – İşletme laboratuvarında patojen testi yapılmamalı ve bütün kimyasal maddeler ve kullanılmış besiyerleri usulüne uygun olarak(otoklavlanarak) atılmalıdır.
- 2- Kimyasallar- İşletmede kimyasal kontrol programı uygulanmalıdır. Zararlı mücadelesinde kullanılan kimyasallar, bina dışında kilitli dolapta muhafaza edilmeli, sadece sorumlu personel tarafından kayıt tutularak kullanılmalıdır. Temizlik kimyasalları ise yine ayrı bir odada muhafaza edilmeli ve tarih, miktar, kullanım amacı yazılarak kimyasal kontrol kartı ile kullanılmalıdır.
- 3- Fizikseller- cam kırıkları, metal ve ahşap parçacıkları gıda güvenliği yönetim sistemi içinde kontrol ve kayıt altına alınmalıdır.

Laboratuar giriş kapısı şifreli olmalı, herkes girememelidir. İşletme içindeki trafik akışı depo ve yüksek riskli alanlara girişleri sınırlandıracak şekilde düzenlenmelidir. Bu amaçla yeterli fiziksel engel(bariyer) olmalıdır.

FDA'nın 9 Aralık 2004'deki yayınında istendiği gibi, 'kuruluş ürünlerinin 1 adım gerisindeki(tedarikçilere ait olanlar) ve 1 adım önündeki (satışa, müşterilere ait olan) kayıtları ürünün raf ömründen 6 ay daha uzun bir süre ile muhafaza etmelidir'. Hammaddelerin yanı sıra proses yardımcıları ve ambalaj malzemelerine ait izlenebilirlik kayıtları da titizlikle tutulmalıdır. Geri toplama programı 6 ayda 1 test edilmektedir. Etiketleme uygun şekilde yapılmalı, etiketler güvenli bir alanda tutulmalıdır. Kullanımdan kalkan veya hatalı etiketlerin kötü niyetli kişilerce kullanılmasını önleyecek program olmalıdır.

Her türlü alımda tedarikçilerin güvenlik programlarını kanıtlanması istenmelidir. Bu amaçla yükün faturası ve alım evraklarında malın cinsi, miktarı, mühür sayısı ve parti numarası gibi bilgiler bulunmalıdır. Taşınacak maksimum yük miktarı belirlenmelidir. Boşaltma güvenli bir alanda yapılmalı ve alım talimatları izlenmelidir. Konteynırlar yüklemeden önce de gıda güvenliği ve emniyet açısından kontrol edilmelidir.

Firma ürünleri sadece boş konteynırlara yüklenmelidir. Daha başka maddeler ile birlikte nakliye söz konusu olmamalı veya özel önlemler alınmalıdır. Ürünler yüklendikten sonra şirket görevlisi konteynırı mühürlemelidir. Mühür asla şoföre teslim edilmemeli ve şoförün mühürlemesine izin verilmemelidir. Şirket kayıtlarında mühür sayısı ve kimin mühürlediği yazılı olmalıdır. Konteynır mühürleri belirli kişilerin ulaşabileceği özel bir yerde muhafaza edilmelidir.

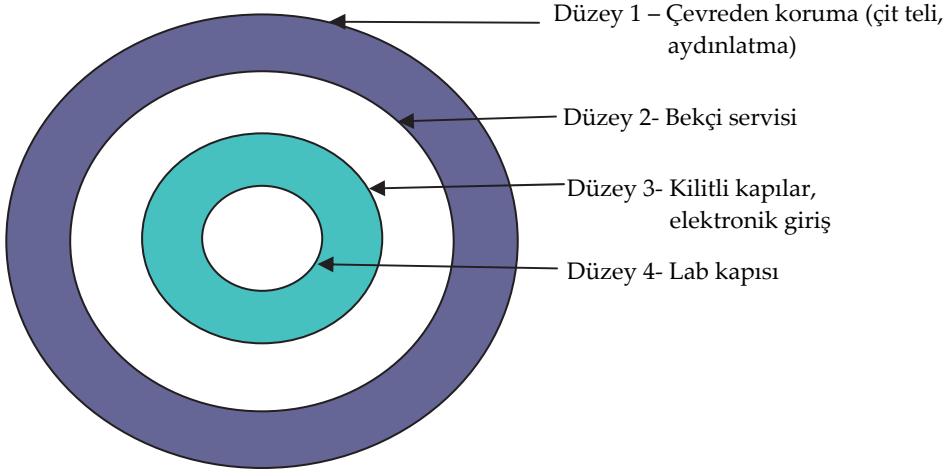
- **İşletme Alanı (Property):** Dışarıdan olabilecek istenmeyen girişleri önleyecek engeller en yüksek düzeyde oluşturulmalıdır. Sorumlu bir kişi her gün işletme dışı ve çatıyı kontrol ederek güvenlik önlemleri ile ilgili her hangi bir eksiklik var ise, giderilmesini sağlamalıdır. İşletme çevresi 2.20 m yüksekliğinde çit teli ile çevrilmeli, tel aralarından çitin arkası görülebilmelidir. Teldeki delik ve zayıf yerler derhal tamir edilmeli, görüşü engellememesi için ağaçlar düzenli budanmalıdır. Bu amaçla, bahçe dışındaki çalı ve çit bitkileri de 90 cm'yi geçmemeli, ağaçların 180 cm'nin altındaki dalları budanmalıdır. Fabrika çevresi ve araç park yeri uygun şekilde aydınlatılmalıdır. Aydınlatmanın devamlılığı, etkinliği ve temizliği düzenli olarak kontrol edilmeli ve kaydı tutulmalıdır.

Fabrika kapısı bekçi tarafından açılıp, kapanarak giren-çıkan personel ve araçlar izlenmelidir. İşletmeye ziyaretçi, tedarikçi, müşteri, şoför vb. giriş çıkışları kayıt altında olmalıdır. Bu kişilerin fabrika alanında yalnız dolaşmalarına izin verilmemelidir. Ziyaretçi ve personel park yerleri ve girişleri işaretlenmelidir. İşletme içinde girilmesi yasaklanmış alanlar işaretlenmelidir.

İşletme kuyusu bir yapı içine alınmalı ve kilitlenerek giriş sınırlandırılmalıdır. Kuyu binası, başı veya boruları tahribat veya kurcalanma işareti açısından sık sık kontrol edilmelidir. Kuyu çevresi de uygun şekilde aydınlatılmalı, suyun rutin analizi yapılmalıdır.

Firmalar risk değerlendirmesi yaparak, biyoterörizm riskini artıran zayıf noktalarını belirlemelidir. Risk tam olarak ortadan kaldıramayabilir. Ancak engellemek ve önlemek için 'önleyici ve koruyucu' politikaların uygulanması önemlidir. Bugüne kadar meydana gelen olaylar firmaların biyoterörizmi tam olarak önleyemediğini göstermektedir. Firmalar konu hakkında bilgi sahibi olur ve tehlikeleri belirleyici bir takım araçları kullanırlarsa, saldırılar önlenebilir veya şiddeti

azaltılabilir. Potansiyel etkiyi azaltabilmemiz için problemleri bilmemiz gerekir. Güvenlik için çeşitli düzeylerde alınan fiziksel önlemler Şekil 10.1’de basitçe özetlenmiştir.



Şekil 10.1. Merkezleri aynı olan güvenlik çemberleri

10.2 BİYOTERÖRİZMDEN KORUYACAK ÖNLEMLER

Yukarıda 3P olarak açıklanan kavramlar, farklı yönetmelik ve düzenlemelerde detaylandırılmıştır. Bu düzenlemelerde bir takım tekrarlar söz konusudur. Bunlara dikkat çekmek amacı ile kitabımızda değiştirilmeden yer verilmiştir. Ayrıca bu bölümün sonunda Tablo 10.1’de, 3P kavramına bilgi güvenliği, yönetim ve planlama da eklenerek alınacak önlemler özetlenmiştir.

ABD’de FDA 12 Aralık 2003 tarihinde ithalat rejiminde mal aldıkları gıda işletmelerinin ürünlerini yüklemekten önce uymaları gereken kuralları belirlemiştir. Söz konusu biyoterörizm yasası işletmeleri kayıt altına almakta, yönetim sistemleri ve işletmenin belli kayıtları üzerinde durmaktadır. Biyogüvenlik rehberi aşağıdakileri istemektedir.

- Biyogüvenliği organize edecek bir yönetim takımı olmalıdır.
- Depolama ve nakliye için ayrıntılı güvenlik planı olmalıdır.
- Üretim ve dağıtım prosesinin akım şeması kullanılarak bulaşmaya açık yerler belirlenmeli ve değerlendirilmelidir.

- Üretim, depolama ve dağıtım sırasında ürün bulaşması ve taşımasını önleyecek kontroller belirlenmeli ve uygulanmalıdır.
- Bozulmaya dirençli mühürlerin kullanılması dahil, depolama ve dağıtım sırasında gıdaları tanımlama ve izleme metotları olmalıdır.
- Anlaşılabilir depo ve nakliyecilerin etkin güvenlik programlarına sahip olduğu kanıtlanmalıdır.

ABD, Tarım departmanı ise, **alım ve dağıtım** için güvenlik önlemlerini aşağıdaki gibi belirlemiştir. Burada belirtilen talimatlar gıda güvenliği programları için de istenmektedir.

- Güvensiz ürünlerin derhal geri toplanması için talimatlar olmalıdır.
- Biyogüvenlik veya diğer tehditler ile ilgili uygulama talimatları ve tahliye planı olmalıdır.
- Güvensiz ürünler uygun şekilde ayrılmalı, işlenmeli ve atılmalıdır.
- Güvenli ve güvensiz ürünlerin işlenmesi hakkında yazılı talimatlar olmalıdır.
- Güvensiz materyalin ret edilmesine ait yazılı talimatlar olmalıdır.
- Çalışma saatleri dışındaki mal kabulleri için talimat olmalıdır.
- Halk sağlığı ofislerinin güncel bilgileri bulunmalıdır.
- İhtiyaç olduğunda aranacak uygun kişileri bilgilendirme talimatı olmalıdır.
- Acil durumda kullanılacak bütün giriş ve çıkış noktaları hakkında bilgi olmalıdır.
- Haber medyasına yararlı bilgileri verme stratejisi bilinmelidir.
- Biyogüvenlik takımı üyeleri uygun şekilde eğitilmelidir.
- Güvenlik önlemleri gözden geçirilmeli, pratikteki çalışmalar periyodik olarak değerlendirilmelidir.

Aşağıdaki araştırma ve eğitimler üzerinde dikkatle durulmalıdır;

- Özgeçmiş ve suça ait kontroller yapılmalıdır.
- Bütün potansiyel işçiler için kanıtlanmış referanslar bulunmalıdır.

- Geçmişine ait kontrolleri yapılmayan personel sıkı gözetim altında olmalı ve işletmenin hassas alanlarına girmesi sınırlandırılmalıdır.
- Personel gıda üretim uygulamaları hakkında eğitilmeli ve terörist tehlikeleri hakkında uyanık olma, belirleme ve önleme konusunda özel olarak bilgilendirilmelidir.
- Güvenlik talimatlarının önemi pratikte anlaşılmalı ve bilinç sürekli iyileşmelidir.
- Posta, tedarikçi, hammadde gibi her türlü alımda dikkat edilecek güvenlik talimatları konusunda uygun bir personel eğitilmelidir.
- Personel, ürün mühürü ile oynanması veya güvenlik sisteminin kırılması gibi şüpheli durumları rapor etmesi konusunda motive edilmelidir.
- Personel acil durum talimatını ve bilgi için temas edeceği yeri bilmelidir.

Aşağıdaki güvenlik önlemlerinin alınması yararlı görülmektedir;

- Bütün çalışanlar için elektronik kimlik sistemine ihtiyaç vardır.
- Ziyaretçiler işletmede daima yanlarında bir refakatçi eşliğinde dolaşmalıdır.
- Eleman işten ayrıldığında kimlik ve anahtarı geri alınmalı ve kilit kombinasyonu değiştirilmelidir.
- Nakliye araçları, kilitli odalar ve bütün depo alanlarına girişler kontrol altında olmalıdır.
- Personel ve araçlar için özel giriş ve çıkış noktaları belirlenmelidir.
- Bütün girişler, çıkış kapıları, açıklıklar, pencereler, dışarıdaki soğutucu, depolama üniteleri, römork ve gıdaların dökme şeklinde depolandığı tanklar güvenli olmalıdır.
- Su ve hava akış sistemleri güvenli olmalı, girişler kontrol altında tutulmalıdır.
- Çevrede yeterli ışıklandırma sağlanmalıdır.
- Gelen postalar gıda işleme alanından ayrı bir yerde açılmalıdır.

- Çalışanlar geç kalma, erken gelme, işletmeden kağıt alma veya firma dökümanlarını dışarıya taşıma gibi beklenmedik davranışlar açısından izlenmelidir.
- Bütün gıda katkı maddeleri, ürünler ve ambalaj materyalleri itibarlı, bilinen tedarikçilerden garanti mektupları ile alınmalıdır.
- Tedarikçilerden yükleme detayları, şoför ismi, mühür numarası gibi detaylı bilgiler istenmelidir.
- Nakliyede kilitli ve mühürlü araçlar kullanılmalıdır.
- Tağşiş edildiği bilinen veya şüphelenilen ürünler ret edilmelidir.
- Planlama dışında gelen mallar, nakliyecisi ve kargo kanıtlanıncaya kadar bina dışında bekletilmelidir.
- Malı imza atarak teslim almak, ürün koşulları ile ilgili herhangi bir durumu kayda geçmek ve mühürü açmak için bir yönetici, şef veya temsilciye ihtiyaç vardır.
- Mühürü açan, mühür sayısı ve araç plakası kaydedilmelidir.
- Mal kabulden önce gümrük kontrolleri için mühürün kırılmış olması durumunda ürün güvenliğini sağlayacak plan olmalıdır.
- Gelen ürünler boşaltılırken denetlenmelidir.
- Gelen araç ve mallar bulaşma ve kurcalanma açısından incelenmelidir.
- Gıdalar beklenmedik renk ve görünüm açısından kontrol edilmelidir.
- Gelen ve giden araçlar(yüklemeler) için bir liste olmalıdır.
- Giden araçlar mühürlenmeli ve mühür numarası yükleme dökümanlarına yazılmalıdır.
- Personel herhangi bir şüpheli durumu rapor etme konusunda uyanık olmalıdır.
- Tedarikçiler, perakendeciler, toptancılar, taşıyıcılar ve diğerleri izlenmeli, dağıtılan ürünün yerini hızla etkin olarak bulacak sistem kurulmalıdır.
- Tehdit ve şüpheli durumlar acilen araştırılmalıdır.
- Güvenlikle ilgili bir acil durum var ise, bölgesel yasal kurum ile temasa geçilmelidir.

ABD, Tarım departmanı, **işletme dışında** aşağıdaki güvenlik önlemlerinin uygulanmasını istemiştir;

- İstenmeyen girişleri önlemek için fabrika sınırları güvenli olmalıdır.
- ‘Geçilmez’, ‘Girilmez’ işaretleri olmalıdır.
- Fabrika sınırlarının sağlamlığı izlenmelidir.
- Dış ışıklandırma herhangi bir aktiviteyi belirlemeye yeterli olmalıdır.
- Fabrika girişlerinde bekçi, alarm, kamera ve bölgesel yangın ve güvenlik numaralarını içeren diğer güvenlik donanımları bulunmalıdır.
- Acil çıkışlarda alarm ve sadece içeriden açılan ve kendi kendine kapanan kapı olmalıdır.
- Kapı, pencere, çatı açıklıkları, vagon, taşıt, dökme depolar daima güvenli olmalıdır.
- Dışarıda tehlikeli maddelerin depolandığı tanklar ve içme suyu korunmalı, izlenmeli ve yetkili olmayan şahıslar ulaşamamalıdır.
- İşletme personelinin güncel listesi olmalı ve bunların girmesine izin verilen ve verilmeyen alanlar güvenlik ofisinde bulunmalıdır.
- Girişler kontrol altında olmalıdır. Bu amaçla fotoğraflı kartlar ve imza kullanılabilir.
- Giren ve çıkan özel ve ticari araçlar kontrol edilmelidir.
- Ziyaretçi ve misafir park yerleri belirlenmeli, ana girişten güvenliği etkilemeyecek şekilde uzak olmalıdır.
- Alımların planlanan listeye uygunluğu kontrol edilmelidir.
- Planlama dışında gelen mallar, nakliyeciler ve kargo kanıtlanıncaya kadar bina dışında bekletilmelidir.
- Dışarıdaki kuyu, içme suyu tankı, buz yapma makinesi ve depolara yetkili olmayan kişiler ulaşamamalıdır.

- Üretim alanındaki içilebilir ve içilemez su hatları olası aksaklıklar açısından periyodik olarak kontrol edilmelidir.
- Suda bir tehlike söz konusu olduğunda, işletme derhal bölgesel halk sağlığı ofisine ulaşacak organizasyonu yapabilmelidir.
- İşletmede ve üretim alanında her personelin girebileceği alanlar belirlenmelidir.

ABD, Tarım departmanı, **işletme içinde** aşağıdaki güvenlik önlemlerinin uygulanmasını istemiştir;

- İşletme içindeki yasaklanmış alanlar açıkça işaretlenmeli ve güvenli olmalıdır.
- Hava, su, elektrik ve gaz akış sistemlerinin kontrol merkezine giriş yasaklanmalı ve kontrol altında olmalıdır.
- Fabrika içinin güncel yerleşim şemasında stratejik ve güvenlik alanları görülmelidir.
- Bulaşmış alan veya odalardan geçen hava sistemden derhal ayrılabilir.
- Acil alarm ekipmanı çalışır durumda olmalı, kontrol edilen yerler açıkça işaretlenmelidir.
- İşletmedeki laboratuarlara giriş kontrol altında olmalıdır.
- Bilgisayardaki veriler etkin ve güncel virus belirleme programları, güvenlik duvarı ve şifreler ile korunmalıdır.
- Zararlı mücadele teknisyeni biyogüvenlik takımının anahtar elemanı olmalı ve bu yönde eğitilmelidir. Şüpheli ayak izi vb gördüğü zaman kime bilgi vereceğini bilmelidir.

Tablo 10.1. Gıda ve suyun korunması için alınması gereken önlemler

ANA KONU	ANA AKTİVİTE	TALİMAT NO*
Gıda emniyetinin yönetimi (Emniyet takımı)	Emniyet talimatları Şüpheli olayların araştırılması Personelin izlenmesi Posta ve paketler	1-20
Personel	Ön araştırma Tanıma Giriş kontrolü Eğitim	2, 4, 5, 6, 7, 11, 12, 20
Bilgi sistemi	Veri güvenliği Bilgisayar/ hard disk güvenliği Bilgisayar sisteminin rutin denetimi	
Fiziksel emniyet	Ziyaretçiler Alımlar Yüklemeler Çalışanlar Çevre	3 15,17 19 4, 5, 6, 8 9, 10, 13, 16
Ürün emniyeti	Ürünün kaynağı Nakliye ve alım denetimi İzlenebilirlik Nakliye emniyeti	15 17 1, 18 10, 17, 18, 19
Emniyet Planı	Personel Strateji Bilgi ve koordinasyon Planın periyodik denetimi Üst yönetimin desteği	6, 14

* Tabloda yer alan program ve talimat numaraları aşağıda tanımlanmıştır.

- 1- Geri toplama ve izlenebilirlik talimatı
- 2- Kimyasal kontrol talimatı
- 3- Ziyaretçi giriş politikası
- 4- İşçilere ait kilitli dolapların kontrol politikası
- 5- İş giysilerinin kullanılması talimatı
- 6- İnsan kaynakları programı
- 7- Çalışanların geçmişine ait kontrol politikaları ve talimatları
- 8- Fabrika bekçisinin denetim programı

- 9- Çit teli ve fabrika çevresi ışıklandırma ve bakım programı
- 10- Park yeri ve nakliye kontrolü için politika ve talimatlar
- 11- İşletmeye işçi girişi talimatı
- 12- İşçilerin emniyet konusunda eğitim programı
- 13- Alarm sistemlerinin kullanımı için talimatlar
- 14- Anahtar personel ve kontrolü için program
- 15- Tedarikçiler ile ilgili önlemlere ait program ve talimatlar
- 16- Bina dışı ve çatının kontrol talimatı
- 17- Hammadde, yardımcı malzeme, ambalaj malzemesi, kimyasal vb. alım talimatı
- 18- Etiket kullanım talimatı
- 19- Son ürün depolama, yükleme, imha talimatları
- 20- Girişlerin sınırlandırıldığı alanlara ait talimatlar (su deposu, yakıt deposu, kimyasal depoları, laboratuvar)

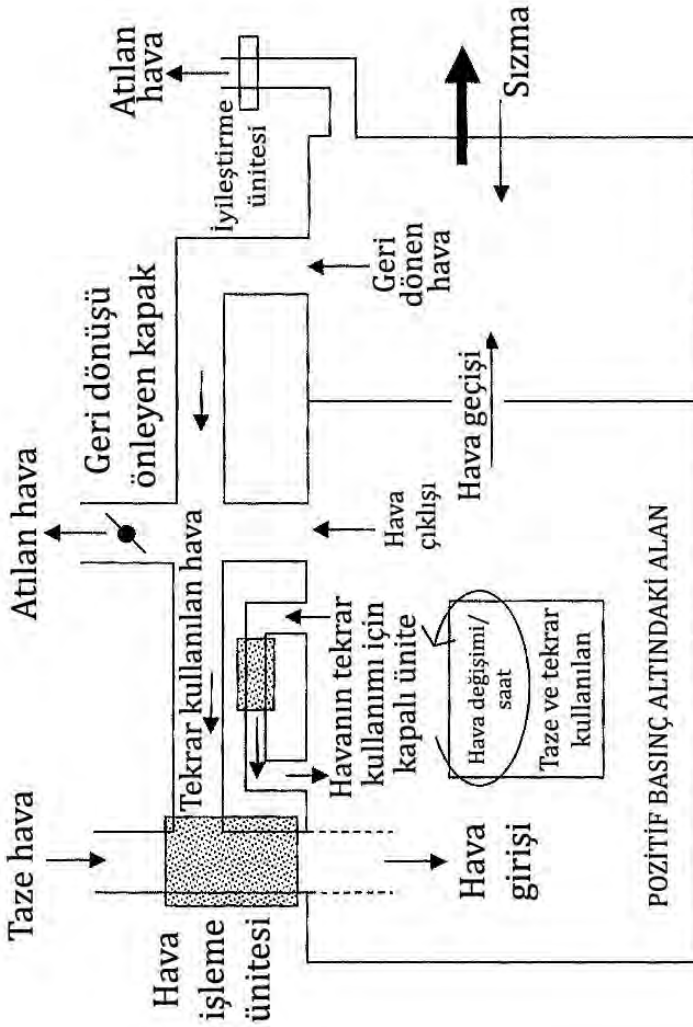
KAYNAKLAR

- Anon, 2003. Guidance for Industry. Food Producers and Transporters: Food Security Preventive Measures Guidance. U.S. Department of Health and Human Services, FDA, Center for Food Safety and Applied Nutrition. March 21, 2003.
- Anon, 2005. The AIB Guide to Food Security. American Institute of Baking. Manhattan.
- Anon, 2005. Emergency Handbook for Food Managers. Twin Cities Metro Advanced Practice Center. <http://www.naccho.org>
- FDA, 2005. The Bioterrorism Act of 2002. <http://www.fda.gov/oc/bioterrorism/bioact.html>.
- Lee, R.V., Harbison, R.D., Draughon, F.A., 2003. Food as a Weapon. Food Protection Trends, Vol.23, No.8, 664-674.
- Marriott, N.G., Gravani, R.B. 2006. Principles of Food Sanitation. Fifth ed. Food Science Text Series. Springer. New York

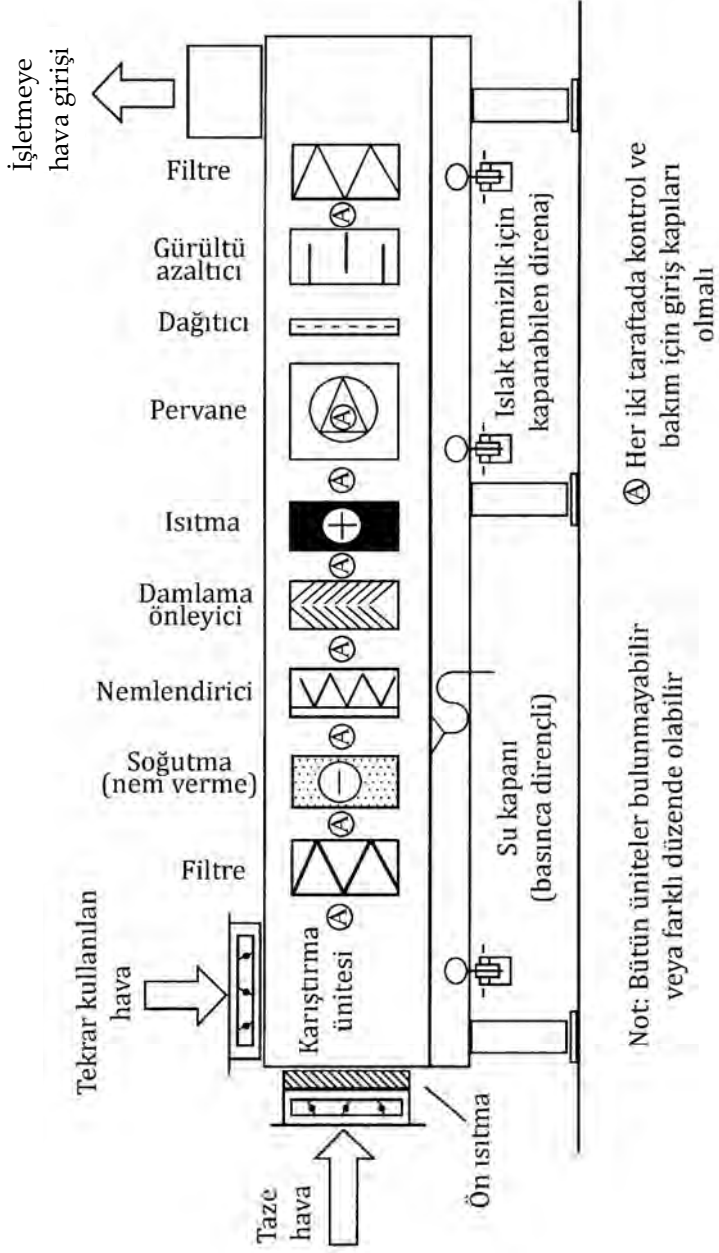
HACCP'İN 14 AŞAMASI

- 1- Referans terimlerin ve amacın tanımlanması
- 2- HACCP takımının oluşturulması
- 3- Ürünün tanımlanması
- 4- Ürünün tüketim(kullanım) şeklinin belirlenmesi
- 5- Akım şemasının ve yerleşim planının oluşturulması
- 6- Akım şeması ve yerleşim planının yerinde kontrolü
- 7- Her aşama ile ilgili tehlikelerin listesi, risk analizinin yapılması ve önleyici ölçümlerin belirlenmesi (prensip 1)
- 8- Kritik kontrol noktalarının belirlenmesi (prensip 2)
- 9- Kritik limitlerin oluşturulması (prensip 3)
- 10- İzleme sisteminin kurulması (prensip 4)
- 11- Düzeltici faaliyet sisteminin oluşturulması (prensip 5)
- 12- Doğrulama (kanıtlama) yönteminin oluşturulması (prensip 6)
- 13- Kayıt ve dökümantasyonun oluşturulması (prensip 7)
- 14- HACCP planının gözden geçirilmesi

İŞLETME HAVASINI KONTROL EDEN ÜNİTENİN AKIM ŞEMASI



Hava işlemenin farklı aşamalarında standart terminoloji



Tipik bir hava işleme ünitesinin yapısı

İŞLETMELERDE GENEL OLARAK BULUNMASI İSTENEN ALANLAR

Dış alan

- Araç park yeri, gerekiyorsa araç bakım ve yıkama yeri
- Hammadde boşaltma alanı
- Son ürün yükleme alanı
- Çöp atık alanı
- Hurdalık
- Bekçi kulubesi
- Tüp gaz var ise dışarıda muhafazalı depo

Yönetim binası ve personel donanımı

- Ziyaretçi kabul holü
- Memur odaları
- Toplantı ve seminer salonu
- İşçiler için soyunma odası duş, WC, bot yıkama yeri
- Çamaşırhane
- Yemekhane
- Mutfak
- Çay ve dinlenme odası
- Doktor odası
- Laboratuar

İşletme

- İşleme alanı
- Depolar
 - o Hammadde
 - o Yarı mamül
 - o Ambalaj malzemesi
 - o Yardımcı malzeme
 - o Temizlik kimyasalları
 - o Haşere kontrol kimyasalları
 - o Soğuk depo
 - o Son ürün deposu
 - o Derin dondurucu
- Atölyeler (bakım, kazan dairesi, trafo, jeneratör)
- Su deposu (gerekiyorsa su arıtma ünitesi)
- Temizlik malzemesi ve kasa yıkama alanı, kasa istifleme alanı
- Son ürün tartım ve yükleme alanı
- Dış ambalajların uzaklaştırıldığı alan veya kasaların depolandığı alan
- CIP var ise CIP odası
- Uygunsuz ürün alanı
- İade gelen ürün alanı
- Kuşları ve kemiricileri uzak tutacak sistemler
- Arıtma

GIDA İŞLETMESİNDE ÇALIŞACAKLAR İÇİN SAĞLIK ANKET FORMU

Lütfen aşağıdaki soruları dikkatli ve eksiksiz olarak doldurunuz. Tedavi gördüyseniz, tarihini, doktorun adını ve adresini yazmayı unutmayınız. Formu personel müdürünüze veriniz.

Ateşli bağırsak hastalığı geçirdiniz mi? (tifo veya paratifo)

☐

Hayır

☐

Evet

Tarih

Tüberküloz, bronşit veya astım geçirdiniz mi ?

☐

Hayır

☐

Evet

Tarih

Parazit enfeksiyonu geçirdiniz mi ?

☐

Hayır

☐

Evet

Tarih

Yukarıdaki hastalıklardan herhangi biri aile bireyleri arasında görüldü mü?

☐ Hayır

☐ Evet Hastalığın adı: Tarih

Son 7 gün içinde 1 günden fazla süren kusma veya ishal oldunuz mu ?

☐ Hayır

☐ Evet Tarih

Son 2 yılda aşağıdakiler ile ilgili probleminiz oldu mu?

Deride kızarıklık

☐ Hayır

☐ Evet Tarih

Çıban

☐ Hayır

☐ Evet Tarih

Gözde Yaşarma

☐ Hayır

☐ Evet Tarih

Kulakta akıntı

☐

Hayır

☐

Evet

Tarih

Burunda akıntı

☐

Hayır

☐

Evet

Tarih

Son 2 yıl içinde yurt dışında bulundunuz mu?

☐

Hayır

☐

Evet

Nerede ?

Tarih

Son 3 hafta içinde yurt dışına çıktınız mı?

☐

Hayır

☐

Evet

Tarih

Gıda işleyici olarak çalışmaya etki edebilecek başka bir rahatsızlığınız var mı (özellikle mide-bağırsak sisteminde)?

Varsa doktorunuzun adını ve adresini yazınız?

Adınız ve Adresiniz

Tarih:

İmza

İŞLETME İLE GIDA İŞLEYİCİLER ARASINDA SÖZLEŞME

LÜTFEN BURAYI DİKKATLİCE OKUYUN, İMZALAYIN, MÜDÜRÜNÜZE VEYA AMİRİNİZE VERİN

EĞER AŞAĞIDA BELİRTİLEN HASTALIKLARA YAKALANIRSAM İŞVERENE BİLDİRMEYİ KABUL EDİYORUM.

- Bulaşıcı sarılık (viral Hepatit A)
- İshal
- Kusma
- Ateş
- Boğaz ağrısı
- Deri kızarıklığı
- Diğer deri lezyonları (çıban, yara vb)
- Göz, kulak ve burun akıntısı

İZİNDE YUKARIDA BELİRTİLEN HASTALIKLARIN BİRİSİNE YAKALANIRSAM İŞE BAŞLAMADAN ÖNCE İŞVERENE BİLDİRMEYİ KABUL EDİYORUM.

BANA PERSONEL HİJYENİ VE HİJYENİK GIDA İŞLEME TEKNİKLERİ ÖĞRETİLDİ

BU ANDLAŞMAYA UYMADIĞIM TAKTİRDE UYARI İLE KARŞILAŞACAĞIMIN VE İŞİMİ KAYBEDEBİLECEĞİMİN BİLİNCİNDEYİM.

TARİH :

ADI SOYADI :

İMZA :

FABRİKA DIŞI ANA DEPO TASARIMINA İLİŞKİN ÖZET BİLGİ

1. Deponun yapılacağı zeminin yük kaldırma kapasitesi oldukça önemlidir. Yumuşak zemin bina maliyetini oldukça arttırır. Örneğin torf bazlı topraktan kaçınılmalıdır.
2. Oldukça ıslak alanlar ve ani su baskınlarından etkilenen kuru alanlar problemli alanlardır. Bütün yıl boyunca kuru olarak kalan alanlar tercih edilmelidir. Yer altı suyu yüksekse, kurulacak drenaj kanalları ile problem çözülmelidir.
3. Deponun uzun kenarı hakim olan rüzgarla dik açı yapacak şekilde inşa edilmeli, prensip olarak kapılar da bu uzun kenarda olmalıdır.
4. Eğimli arazi düzeltilmelidir. Bu pahalı bir iştir. Arazide eğime dik olacak şekilde 1 veya daha fazla drenaj kanalına ihtiyaç duyulur. Böylece binanın etrafında toprak erozyonu olmadan çepeçevre drenaj suyunun akıtılması sağlanır.
5. Binanın tabanı toprak ve yol seviyesinin üzerinde olmalıdır.
6. Kamyonların hem bahçeye hem de deponun kapısındaki rampaya girişi önemlidir. Binanın yerleşiminde bu konu dikkate alınmalıdır. Yetkililer yola göre planlama önermektedir. Yol büyük araçlara uygun olmayabilir, planlarken 5-10 yıl sonraki durum düşünülmelidir. Kapının önündeki beton alan ve dönüş alanı kamyonların dönebileceği uygunlukta olmalıdır. Kantar alanı yükleme ve boşaltmayı geciktirmeyecek şekilde planlanmalı, geniş bir yerleşim olmalıdır.
7. Depo müdürüne bir ofis gerekebilir. Zararlı kontrol kimyasalları için de iyi havalandırılmış bir depoya ihtiyaç vardır. Diğer ekipmanlar

için ise ayrı bir depo olması önerilir. Buralar gıda deposundaki trafiği etkilemeyecek şekilde yerleştirilmelidir.

8. Su, elektrik, kanalizasyon, atıklar ve genel drenaj yer seçimini etkileyebilir. İlerideki genişleme ve gelişmeler dikkate alınmalı ve bunlar için yeterli alanlar ayrılmalıdır. Bina yerleşimi öyle bir planlanmalıdır ki herhangi bir genişlemede eskisi ile iyi bir bütünlük olmalıdır.

TEMEL DEPO BİNASI BOYUTLARI

1000 ton kapasiteli bir deponun boyutları aşağıda verilmiştir.

Genişlik 19 m

Uzunluk 28 m (her biri 5.6 m uzunluğunda olan 5 bölüm)

Yükseklik taban seviyesinden çatıya kadar 5.5 m

Çatı eğimi 17-20°

Saçak uzunluğu üçgen çatıda 1 m

Konstrüksiyon

Bina genellikle çelik konstrüksiyon olarak yapılır. Beton kolonlar ile geleneksel kirişler de kullanılabilir. Fabrika yapımı kolonlar daha güvenilir olmakla beraber pahalıdır. Kalıp içine dökülen kolonlar ise özel dikkat ister.

Çatı

Çatı ve pergoleler galvanizlenmiş çelik veya alüminyum oluklu bir malzeme ile kaplanmalıdır. İdeal olarak çatıda şeffaf paneller bulunmamalıdır. Ancak toplam çatı alanının %5'ini geçmeyecek şekilde şeffaf panel kabul edilebilir. Şeffaf materyallerin çoğu kuvvetli güneş ışığından çabucak bozulur, bu nedenle ömrü çok kısadır. Çatının devamı olan saçaklar duvara gölge yaptığı için çok önemlidir. Çatı kuvvetli rüzgara karşı yeterli eğimde olmalıdır. Yan duvarlar ile çatının birleştiği yerler, çatıda olacak genişleme ve daralmalara imkan verecek tercihan esnek bir madde ile sızdırmaz hale getirilmelidir. Çatı ideal olarak beyaza boyanmalıdır.

Kapılar

Kapılar en iyisinden çelik bir çerçeve ile 2 parçalı sürgülü bir yapıda olmalıdır. Kapı yaklaşık 4x4 m gelişliğinde olmalı ve 0.8 mm galvanizlenmiş çelik veya alüminyum bir kaplama ile kaplanmalıdır.

1000 tonluk deponun her 2 uzun kenarında en az birer kapı olmalıdır. Kapılar araçların depoya yanaşmasına hizmet verecek dış donanıma sahip olmalıdır. Kapıların sayısı ve yerleşimi planlanırken deponun büyüklüğü ve şekli düşünülmelidir. Kapılarda giriş emniyeti sağlanmalı, zararlılara karşı da gerekli önlemler alınmalıdır.

Havalandırma

Depolarda yüksek nispi nemin kontrolü çok önemlidir. Depodaki vantilatörler sıkı kapanan kapaklar aracılığı ile zaman zaman dışarıda yüksek olan nispi nemin içeri girmesini engellemelidir. Vantilatörlerin duvarların üst kısmında çatının hemen altında bulunması en uygun yerleşimdir. Açık kısımlarında kuş ve sinek girişini önleyen tel olmalıdır.

Duvarlar

Duvarlarda, çelik kaplama levhalar veya yekpare çimentodan yapılmış tabakaların kullanılması uygundur. Dışarıdan gelecek darbelerle karşı takviye edilmelidir. Nem geçirmez olması önemlidir. Özel tuğla veya su geçirmez beton ile blokların sıkıca bağlanması plastik veya zift kaplamaya tercih edilmelidir.

Zemin

Hazırlanacak zemin çok önemlidir. Önce zamanla çürüyecek organik madde bakımından zengin olan toprağın üst tabakası uzaklaştırılmalıdır. Eğer sert bir tabakaya ulaşmadan beton atılırsa, zamanla olacak yer yer çökmeler tabanda çatlamalara ve ayrılmalara neden olur. Böyle tabanlar temizlik ve zararlı kontrolü açısından uygun değildir.

BOZULMUŞ GIDALARIN ZARARSIZ HALE GETİRİLMESİ

FDA bulaşmış gıdanın atılmasına karar verilirken aşağıdaki soruların dikkate alınmasını istemektedir;

- Ne gibi bir bulaşma söz konusu?
- Bulaşmış gıda aşağıdakilerden hangi gruba dahil?
 - a) tehlikeli atık
 - b) kentsel atık
 - c) radyolojik atık
 - d) özel bir uygulama gerektirmeyen tehlikesiz atık
 - e) bilinmiyor
- Atılacak bulaşmış ürün miktarı ne kadar?
- Son olarak atılacağı yer neresi?
- Bulaşmış ürün atılacağı yere nasıl taşınacak?
- Atma işlemi ile ilgili resmi kurumlardan hangi izinler alınmalı?
- Bu işlemde çalışacak kişilerin sağlığını koruyacak bir plan var mı?
- Atma işlemine hangi kurum nezaret edecek?
- Ürünün pazarda tekrar yer almasına hangi kurum izin verecek?

Bozulmuş veya bulaşmış gıdalar genellikle üretici firma tarafından imha edilir. İmha ilgili yönetmeliklere uygun olarak atık alanına gömme, yakma veya rendering tesisine verme şeklinde olabilir.

ŞÜPHELİ VE BOZUK GIDALARIN ATILMADAN ÖNCE DETOKSİFİKASYONU

Konserve gıdalar atılmadan önce bulunması olası, botulinum toksinini etkisiz hale getirecek bir işlem görmelidir. Aksi halde toksin çevreye yayılarak insan ve hayvanların sağlığına zarar verir veya onları öldürebilir. Detoksifikasyon işleminin aşamaları aşağıdaki gibidir ;

- Şüpheli olan cam kavanoz içindeki konserve kapalı ise, kalın çöp torbası içine koyun. Torbayı kapatın ve çöp konteynırına atın veya toprağa gömün.
- Eğer şüpheli kavanoz açık veya sızıntı yapmışsa, atmadan önce bakteri ve toksini aşağıdaki gibi etkisiz hale getirin. Kavanoz, gıda ve kapağını büyük bir kaba koyun. Sıcak su ve sabunla ellerinizi yıkayın. Kabin içeriğinin en az 2.5cm üzerine çıkacak şekilde dikkatlice su ekleyin. Suyu eklerken sıçratmayın. Kabin kapağını kapatın. Kaynamasını bekleyin ve en az 30 dakika hızlı şekilde kaynatın. Böylece bütün bakteriler ve botulinum toksini etkisiz hale gelir. Soğutup suyu dökün, konserve kutularını, kapaklarını ve gıdayı atın veya toprağa gömün.
- Kaynatma sırasında kullandığınız kap ve konserve gıda ve ambalajı ile temas etmiş olabilecek bütün ekipmanları 1 kısım klor + 5 kısım su içeren solusyon ile ovun. Yüzeyleri bu solusyon ile ıslatın ve 5 dakika beklettikten sonra çalkalayın.
- Elbiselerinizi su ve sabunla yıkayın.
- Ellerinizi sıcak su ve sabun ile yıkayın.
- Kaza ile meydana gelebilecek zehirlenmeleri önlemek için temizlikte kullanılan sünger, yıkanmış elbiseler, havlu vb.ni plastik torbaya koyarak çöpe atın. **Her şeyi suda 30 dakika kaynatın. Soğutup çöpe atın veya toprağa gömün. Böylece kaza ile olabilecek zehirlenmeleri önlersiniz.** (missvickie.com/canning/spoiled%20.html)

Botulinum toksinleri güneş ışığı ile 1-3 saat, hava ile 12 saat temasla inaktive olur (Lee, R.V, Harbion, R.D. and Draughon, F.A., 2003. Food as a Weapon. Food Protection Vol. 23, No.8, 664-674).

EK 5-3

27°C'DE DEPOLANAN BAZI GIDALAR İÇİN ÖNERİLEN MAKSİMUM NEM İÇERİKLERİ

Gıda	Maksimum Nem İçeriği (%) (ıslak bazda)*
Buğday	13.5
Bulgur	13.5
Buğday unu	12.0
Mısır	13.0
Mısır unu	11.5
Pirinç	12.0
Darı	14.0
Fasulye	15.0
Mercimek	14.0
Kuru meyveler	
Hurma	24.0
Erik	21.0
Sultaniye	20.0
Üzüm	25.0
Kurutulmuş Balık**	
Tuzsuz balık	14.0
Tuzlu balık	28.0

Walker ve Farrell, 2003

* Elektriksel özelliğe dayanan bir yöntem ile ıslak bazda ölçüm yapılmıştır. Değerler analiz yöntemi farklı olduğu için Türk Gıda Kanunu ile uyumlu değildir.

** Tuzsuz bazda hesaplanmıştır.

Değerler paketlenmiş gıdalar için geçerli olup, yığın halinde depolamada nem daha düşük olmalıdır.

GÜVENİLİR GIDA DEPOLAMA SICAKLIK VE SÜRELERİ

ETLER	DEPOLAMA KOŞULLARI	YAKLAŞIK DEPOLAMA SÜRESİ	
		BUZDOLABINDA (2-4°C)	DONDURUCUDA* (-18°C)
Çiğ rosto biftek, pirzola, jambon	Satışa sunulacağı ambalajında buzdolabının en soğuk bölümünde depolanmalıdır veya yağlı kağıt ile hava dolaşımını sağlayacak şekilde gevşek olarak sarılarak hemen dondurulmalıdır.	Rosto 2- 5 gün Biftek 2- 5 gün Pirzola 3- 4 gün Tütsülenmiş jambon: 1 hafta	Sığır ve kuzu eti: 6- 9 ay Taze domuz eti: 2 ay Dana eti: 3- 4 ay Tütsülenmiş jambon: 1- 2 ay **
Taze karaciğer, kalp, böbrek ve diğer et çeşitleri	Rosto, biftek vb gibi depolanır.	1- 2 gün	3- 4 ay
Çiğ kıyma	Rosto, biftek vb gibi depolanır.	1- 2 gün	3- 4 ay
Dilimlenmiş domuz salami	Orjinal paketinde veya yağlı kağıt içerisinde sıkıca sarılı olarak buzdolabının en soğuk bölümünde veya etler için soğutma bölümünde depolanmalıdır.	Açılmış ambalaj 5- 7 gün Açılmamış ambalaj 2 ay	Dondurulmamalıdır – yağlarda oksidatif ransidite görülür
Soğuk dilimlenmiş et	Sarılı tutulmalıdır. Buzdolabının en soğuk bölümünde depolanmalıdır.	Açılmış 3- 5 gün, Açılmamış 4- 7 gün	Dondurulmamalıdır.
Izgara, kızartılmış rosto et ve et stoğundan yapılmış et suyu	Soğutulur ve hemen buzdolabına yerleştirilir. Yağlı kağıda sıkı bir şekilde sarılır veya sıkıca kapatılmış kap içerisinde depolanır.	2- 3 gün	2- 3 ay
Paketlenmiş dondurulmuş etler	Orjinal ambalajında saklanır. Çözündürdükten sonra hemen pişirilmelidir.	2-3 gün	3 –4 ay
* MVP –nem ve buhar geçirebilen kağıtlara sarılı olarak			
** En iyi kalite için, tütsülenmiş ürünler dondurulmamalıdır			

KANATLI ETLERİ	DEPOLAMA KOŞULLARI	YAKLAŞIK DEPOLAMA SÜRESİ	
		BUZDOLABINDA (2-4°C)	DONDURUCUDA* (-18°C)
Taze, bütün kanatlı eti	Soğuk su ile iç boşluğu yıkanır. Kurutulur. Gevşek olarak yağlı kağıda sarılır ya da kapaklı kaplara konularak buzdolabında saklanır. Pişmeye hazır kanatlı etlerinden ambalaj uzaklaştırılır. Eğer kanlı ise, yeni kağıda sarılır veya kapaklı kaplarda saklanır.	1 –2 gün İyi kalite için, satın aldıktan sonra depolanmaz	4 ay
Kanatlı dolmaları	Soğurtulur ve hemen buzdolabına yerleştirilir. Izgaradan hemen önce içerisi doldurulmalıdır.	1 gün	Dondurulmamalıdır
Parçalanmış taze kanatlı eti	Buzdolabında saklanmalıdır. Gerekirse kurulanır, ve gevşek olarak sarılır veya kapalı kaplarda saklanır	1-2 gün İyi kalite için, satın aldıktan sonra depolanmaz	6 ay
Pişmiş kanatlı eti	Piştikten sonra 2 saat içerisinde soğutulmalı ve kapaklı kap ile buzdolabına kaldırılmalıdır. Kanatlı etleri ve dolmalar birbirlerinden ayrılarak depolanmalı ve soğutulmalıdır.	2-3 gün	4 ay
Kanatlı eti, parçaları, güveçler, kremalı yemekler, ve kanatlı etinden yapılmış et suları	Piştikten sonra 30 dakika içerisinde soğutulmalı ve buzdolabına kaldırılmalıdır. Kullanılacağı zaman kaynama noktasına kadar tekrar ısıtılmalıdır.	1 gün	4 ay
Kanatlı eti salataları	Hazırlandıktan hemen sonra buzdolabına saklanmalıdır.	1 gün	Dondurulmamalıdır
Dondurulmuş kanatlı eti	Orjinal paketinde veya kapalı kapta buzdolabında saklanır.	Çözündükten sonra 2 gün	4 ay
* MVP –nem ve buhar geçirebilen kağıtlara sarılı olarak			

YUMURTA VE YUMURTA ÜRÜNLERİ**	DEPOLAMA KOŞULLARI	YAKLAŞIK DEPOLAMA SÜRESİ	
		BUZDOLABINDA (2-4°C)	DONDURUCUDA (-18°C)*
Taze kabuklu	Buzdolabında saklanır. Alındığı gibi kartonlarda veya kuru kaplarda saklanır	1 hafta	Dondurulmamalıdır.
Yumurta sarısı, ayrılmış	Buzdolabında saklanır. Eğer sarı kırılmamışsa su filmi ile kapatılır. Kapaklı kaplarda saklanır.	1-2 gün	6- 12 ay (yumurtalar hafifçe karıştırılır ve her yumurta sarısı için 1 miktar tuz veya 1 miktar şeker ile karıştırılır.
Yumurta akı, ayrılmış	Buzdolabında saklanır. Kapaklı kaplarda saklanır.	Haftalarca saklanabilir; fırıncılık ürünleri için kullanılır	6- 12 ay
Katkılı sıvı yumurta	Kapaklı kaplarda saklanır.	1 hafta	1 yıl
Haşlanmış, kabuklu	Kapatılmadan buzdolabında saklanır	7 gün	Dondurulmamalıdır.
Haşlanmış, kabuksuz	Kapaklı kaplarda buzdolabında saklanır.	5 gün	Dondurulmamalıdır. Beyazı kokusunu değiştirir ve sertleşir.
Yumurta salataları	Hazırlandıktan hemen sonra buzdolabına kaldırılmalıdır, kullanılacağı zamana kadar buzdolabında saklanmalıdır.	1 gün	Dondurulmamalıdır.
* MVP –nem ve buhar geçirebilen kağıtlar			
** Çatlak yumurtalar kullanılmamalıdır. Yumurtaya çatlak yerlerden bakteri ve küfler bulaşarak bozulma veya gıda kaynaklı hastalıklara neden olabilir.			

BALIK	DEPOLAMA KOŞULLARI	YAKLAŞIK DEPOLAMA SÜRESİ	
		BUZDOLABINDA (2-4°C)	DONDURUCUDA (-18°C) *
Taze balık	Buzdolabında saklanır. Yağlı kağıt ile gevsek olarak sarılır, kapalı kaplarda depolanır.	1 – 2 gün. Çiğ yenen kabuklu deniz ürünleri sadece birkaç saat korunabilir.**	2- 3 ay
Pişmiş balık	Kapalı kaplarda buzdolabında saklanır.	3- 4 gün	1 ay
Balık salataları ve sandviç dolguları	Hazırlandıktan sonra kullanılıncaya kadar buzdolabında saklanır.	1 gün	Tercihen dondurulmamalıdır
Çorbalar, balık suları, balıklı sebze çorbaları, güveçler	Piştikten sonra buzdolabına kapalı kap ile konmalıdır.	1- 2 gün	3- 6 ay
Dondurulmuş balık	Orijinal kabında buzdolabında saklanır.	Hemen kullanılmalıdır.	3- 6 ay
Hafif tütsülenmiş balık, somon gibi	Sıkıca sarılarak kapaklı kaplarda buzdolabında saklanır.	1- 2 gün	Dondurma tavsiye edilmez. 6 aydan sonra kalitesi bozulur.
Ağır tütsülenmiş balık, tuzlanıp tütsülenmiş morina balığı gibi	Sıkıca sarılarak kapatılmış kaplarda buzdolabında saklanır.	6- 7 gün	Dondurma tavsiye edilmez. 6 aydan sonra kalitesi bozulur.
Kurutulmuş veya tuzlanmış balık	Sıkıca sarılarak kapatılmış kaplarda buzdolabında saklanır.	1 hafta	Dondurma tavsiye edilmez. 6 aydan sonra kalitesi bozulur.
İstakoz kuyruğu		2 gün, kabuklu	3 ay
İstiridye		1 gün	4 ay
Karides		1 gün, taze (pişmemiş)	3 ay, hazır yemekleri 12 ay
* MVP –nem ve buhar geçirebilen kağıtlar			
** iyi kalite için satın alındığı gün kullanılmalıdır			

SÜT, KREMA, PEYNİR	DEPOLAMA KOŞULLARI	YAKLAŞIK DEPOLAMA SÜRESİ	
		BUZDOLABINDA (2-4°C)	DONDURUCUDA (-18°C) *
Pastörize tam yağlı veya yağ alınmış süt, tatlı krema, aromalı sütlü içecekler	Hemen orijinal ambalajında buzdolabında saklanmalıdır. Kapalı tutulmalıdır.	Açılmamış ambalajlar için 30 gün. Açılmış ambalajlar için 1 hafta. Üretim tarihi kontrol edilmelidir.	Dondurulmamalıdır (yapı değişebilir, emülsiyondan yağlar ayrılabilir).
Tatlandırılmış ve koyulaştırılmış süt (açılmış)	Kapalı tutulmalıdır.	1 hafta	Dondurulmamalıdır.
Kremşanti	Kapatılmış durumda	Ambalajında 3 ay. Toz karışımdan hazırlanmış ise 3 gün. Donmuş alınmış ise, çözüldükten sonra 2 hafta.	Dondurulmamalıdır.
Yoğurt	Kapalı durumda saklanmalıdır.	7- 10 gün	Dondurulmamalıdır.
Ekşi krema, tereyağı, süt, kültüre edilmiş süt	Hemen orijinal ambalajında buzdolabına konulmalıdır. Kapalı tutulmalıdır.	2 hafta	Pastörize kremadan elde edilmiş tereyağı, 3-4 ay. Diğerleri dondurulmamalıdır.
Yumuşak kremler, sütlü pudingler, kek ve pastalar için kremler	Piştirildikten sonra soğutularak iki saat içerisinde buzdolabına konulmalıdır. Soğuk olanlar hazırlandıktan hemen sonra buzdolabına konulmalıdır.	5- 6 gün	Dondurulmamalıdır.
Dondurma	Orijinal ambalajında dondurucuda veya MVP kaplarda saklanmalıdır.	Buzdolabında depolanmamalıdır.	2- 3 hafta

SÜT, KREMA, PEYNİR	DEPOLAMA KOŞULLARI	YAKLAŞIK DEPOLAMA SÜRESİ	
		BUZDOLABINDA (2-4°C)	DONDURUCUDA (-18°C) *
Doğal sert, yarı-sert ve işlenmiş peynirler (çedar, parmesan, brick, blue vb.)	Orijinal paketlerinde buzdolabında saklanır ve plastik filmlere sıkıca sarılarak kuruması önlenir.	1 ay. Eğer küf oluşumu varsa temizlenmelidir.	Dondurma dokuyu etkiler**. Pişirilecekse dondurulabilir. Buzdolabında çözündürülmelidir. Yumuşak peynirler dondurulmamalıdır.
Yumuşak peynirler	Sıkıca sarılarak buzdolabında saklanır.	1 hafta	Dondurulmamalıdır. Doku değişebilir.
Peynir kırıntıları	Sıkıca sarılarak buzdolabında saklanır.	1 ay	Dondurulmamalıdır.
Yoğunlaştırılmış süt (açık)	Sıkıca kapatılarak buzdolabında saklanır.	1 hafta	Dondurulmamalıdır.
Homojenize edilmiş, yağ içermeyen , kaymağı alınıp kurutulmuş ve tekrar sulandırılmış süt	Kaplar sıkıca kapatılarak saklanır.	1 hafta	Dondurulmamalıdır.
* MVP –nem ve buhar geçirebilen ambalaj			
** Yapıyı kırılgan hale getirir.			

SEBZELER	DEPOLAMA KOŞULLARI	YAKLAŞIK DEPOLAMA SÜRESİ		
		BUZDOLABINDA (2-4°C)	ODA SICAKLIĞINDA (21°C)	DONDURUCUDA (-18°C) MVP*
Kuşkonmaz	Depolamadan önce yıkanmamalıdır. Kasa, plastik torbalar veya plastik kaplarda saklanır.	1- 2 gün		8 ay
Fasulye kurutulmuş yeşil mumlanmış lima (kabuksuz)	Nem geçirmeyen filmlere sarılmalı veya kasalarda tutulmalıdır.	1 – 2 gün 3 –5 gün	12 ay	8 ay 8 ay 8 ay
Pancar	Yapraklı üst kısmı ayrılır. Kasalarda tutulur.	1 –2 hafta		
Brokoli, brüksel lahanası, yaz kabağı	Plastik torbalarda kasa içerisinde veya plastik kaplarda depolanır.	3 – 5 gün		
Lahana		1 –2 hafta		Dondurulmaz.
Havuç	Üstü soyulur. Plastik torbalarda veya plastik kaplarda depolanmalıdır.	1 –2 hafta		8 ay
Kereviz	Nem geçirmeyen filmlere sarılmalı veya kasalarda tutulmalıdır.	1 –2 hafta		Dondurulmaz.
Mısır		Koçanında 1 –2 gün		8 ay
Marul, baş Yıkanmamış Yıkanmış Yaprak olarak	Diğer sebzelerden ayrı depolanmalıdır.	5 –7 gün 3 – 5 gün 1 – 2 gün		
Mantar	Depolamadan önce yıkanmamalıdır.	1 – 2 gün		
Soğan	Kuru ve güneşten uzak tutulmalıdır.		2 hafta	

SEBZELER	DEPOLAMA KOŞULLARI	YAKLAŞIK DEPOLAMA SÜRESİ		
		BUZDOLABINDA (2-4°C)	ODA SICAKLIĞINDA (21°C)	DONDURUCUDA (-18°C) MVP*
Bezelye kabuklu kuru	Hava geçirebilen kaplarda, serin ve kuru ortamda depolanmalıdır.	3 –5 gün	12 ay	8 ay
Patates taze Beyaz	Kuru ve güneşten uzak tutulmalıdır. Daha uzun depolama için	Buzdolabında depolanmaz.	2 hafta	
Tatlı	10°C’de saklanır. Buzdolabında saklanmamalıdır.		2 – 3 hafta	
İnstant	Hava geçirebilen paketlerde tutulmalıdır.		6 –12 hafta	
Turp ve yabani havuç	Üzeri soyulur Buzdolabında plastik torbalarda veya plastik kaplarda depolanır.	1 - 2 hafta		
Ispanak, pazı, şalgam ve hardal otu	Doğruca soğuk su ile yıkanır. Suları süzülür ve plastik posetlerde depolanır.	3 –5 gün		8 ay
Domates	Oda sıcaklığında domateslerin aroması en iyidir. Olgunlaşmamış domatesler, olgunlaşınca kadar güneş ışığından uzak oda sıcaklığında tutulmalıdır.	1 – 2 gün		Depolanmamalıdır.
Karnabahar, patlıcan, barbunya	Buzdolabında plastik torbalarda kasalarda veya plastik kaplarda depolanır.	1 hafta		
Biber ve salatalık	Yıkanır ve kurulanır. Kasalarda veya plastik torbalarda depolanır.	1 hafta		
* MVP –nem ve buhar geçirebilen ambalaj				

MEYVELER	DEPOLAMA KOŞULLARI	YAKLAŞIK DEPOLAMA SÜRESİ		
		BUZ-DOLABINDA (2-4°C)	ODA SICAKLIĞINDA (21°C)	DONDURUCUDA (-18°C) MVP*
Elma	Olgun elmalar buzdolabında saklanır. Olgunlaşmamış veya sert elmalar yeninceye kadar serin oda sıcaklığında (16-21°C) en iyi şekilde depolanır.	1 ay		
Kayısı, şeftali, nektarin	Olgun değil ise kahverengi kağıt poşetlerde oda sıcaklığında yumuşayıncaya kadar saklanır ve daha sonra buzdolabına konulur.	3 – 5 ay		12 ay (şeftali)
Avokado, muz, armut	Oda sıcaklığında olgunlaşması için beklenir ve sonra buzdolabında depolanır.	3 – 5 gün		
Çilek, vişne, kiraz, ahududu, böğürtlen	Nem kaybını engellemek için buzdolabında kapalı olarak depolanır. Depolamadan önce temizlenmemeli ve yıkanmamalıdır.	1 –2 gün		12 ay
Yabani kızılcık	Buzdolabında kapalı olarak depolanır.	1 hafta		
Üzüm	Satın alındığında kullanıma hazırdır. Buzdolabında kapalı olarak depolanır.	3 –5 gün		
Turuncgiller	Serin oda sıcaklığında (16-21°C) en iyi şekilde depolanır. İki hafta içerisinde kullanılır. Açık olarak buzdolabında da depolanır.	2 hafta		

MEYVELER	DEPOLAMA KOŞULLARI	YAKLAŞIK DEPOLAMA SÜRESİ		
		BUZ-DOLABINDA (2-4°C)	ODA SICAKLIĞINDA (21°C)	DONDURUCUDA (-18°C) MVP*
Kavun	Kantalup ve şamama kavunlarının buzdolabına kokularını yaymalarını engellemek için sarılmaları gerekir. Olgunlaşınca kadar oda sıcaklığında tutulur, sonra buzdolabında depolanır.	1 hafta		
Ananas	Satın alındıktan sonra daha fazla olgunlaştırılmamalıdır. Depolama sırasında şeker artmaz. Saklamanın bozulma ile sonuçlanmasını engellemek için, mümkün olduğunca kısa sürede kullanılmalıdır. Kesildiği zaman buzdolabında bir kapta saklanmalıdır.	1 hafta 2- 3 gün kesilmiş		
Erik	Olgunlaştırılır.	3 –5 gün		
* MVP –nem ve buhar geçirebilen ambalaj				

DAYANIKLI ÜRÜNLER	DEPOLAMA KOŞULLARI	YAKLAŞIK DEPOLAMA SÜRESİ (21°C)
Ekmek mayası	Kuru ve kapalı olarak saklanmalıdır.	18 ay veya ambalajın üzerinde yazan son kullanma tarihi
Fırıncılıkta kullanılan sodalar	Kuru ve kapalı olarak saklanmalıdır.	2 yıl
Buyyon küpleri veya granülleri	Kuru ve kapalı olarak saklanmalıdır.	2 yıl
Kurutulmuş ekmek kırintıları	Kuru ve kapalı olarak saklanmalıdır.	6 ay
Yenmeye hazır tahıllar (açılmamış)	Serin yerde tutulmalıdır.	6 –12 ay
Yenmeye hazır (açılmış)	Açıldıktan sonra paket sıkıca kapatılmalıdır.	2 –3 ay
Çikolata, önceden eritilmiş, yarım tatlı	Serin yerde tutulmalıdır.	12 ay 2 yıl
Tatlandırılmamış	Serin yerde tutulmalıdır.	18 ay
Çikolata şurubu	Sıkıca kapatılmalıdır. Açıldıktan sonra buzdolabında saklanmalıdır.	2 yıl
Açılmamış		6 ay
Açılmış		
Kakao karışımları	Sıkıca kapatılmalıdır.	8 ay
Kahve kapları		
Açılmamış ambalaj	Açıldıktan sonra sıkıca kapatılarak, buzdolabında saklanmalıdır.	2 yıl
Açılmış ambalaj		2 hafta
İnstant (açılmamış)	Kuru kaşık kullanılmalıdır.	1 - 2 yıl
İnstant (açılmış)		2 hafta
Mısır unu	Sıkıca kapatılarak saklanmalıdır.	12 ay
Mısır nişastası	Sıkıca kapatılarak saklanmalıdır.	18 ay
Buğday unu (beyaz)	Hava geçirebilen kaplarda saklanmalıdır. Buzdolabında, hava geçirebilen kaplarda saklanmalıdır.	6 –8 ay
Jelatin, bütün türleri	Orijinal kaplarında saklanır.	18 ay
Bal	Sıkıca kapatılmalıdır. Kristalize olursa, kavanoz sıcak su bulunan kaplarda ısıtılmalıdır.	12 ay
Reçeller ve jöleler	Sıkıca kapatılmalıdır. Açıldıktan sonra buzdolabında saklanırsa depolama süresi uzar.	12 ay

DAYANIKLI ÜRÜNLER	DEPOLAMA KOŞULLARI	YAKLAŞIK DEPOLAMA SÜRESİ (21°C)
Melas açılmamış açılmış	Sıkıca kapatılarak saklanmalıdır. Depolama süresini arttırmak için buzdolabına konulur.	12 ay 6 ay
Şekerlemeler	Hava geçirebilen kaplarda saklanmalıdır.	2 – 3 ay
Mayonez (açılmamış)	Açıldıktan sonra buzdolabında saklanmalıdır.	2 ay
Kondense veya yoğunlaştırılmış süt açılmamış Yağsız kurutulmuş süt Açılmamış Açılmış	İki ayda bir kaplar ters çevrilmelidir. Hava geçirebilen kaplarda saklanmalıdır.	12 ay 6 ay 3 ay
Spagetti, makarna	Açıldıktan sonra hava geçirebilen kaplarda saklanmalıdır.	2 yıl
Sıvı pektin, açılmış	Tekrar kaba konulur ve buzdolabında saklanır.	1 ay
Pirinç	Sıkıca kapalı olarak saklanmalıdır.	2 yıl
Salata sosları Şişede (açılmamış) Şişede (açılmış) Miksten hazırlanmış	Açıldıktan sonra buzdolabında saklanır. Hazırlanmış sos buzdolabında saklanır.	10 –12 ay 3 ay 2 hafta
Salata yağları Açılmamış Açılmış	Küçük miktarlar için buzdolabına gerek yoktur. Açıldıktan sonra buzdolabında saklanır.	6 ay 1- 3 ay
Katı yağlar Açılmamış Açılmış	Buzdolabına gerek yoktur. Buzdolabına gerek yoktur.	8 ay 6 ay
Kahverengi şeker Şekerlemeler Granül halde Yapay tatlandırıcılar	Hava geçirebilen kaplarda tutulur. Hava geçirebilen kaplarda tutulur. Sıkıca kapatılır. Sıkıca kapatılır.	4 ay 18 ay 2 yıldan fazla 2 yıldan fazla
Şuruplar	Sıkıca kapatılarak saklanmalıdır. Depolama süresini arttırmak için buzdolabına konur.	12 ay
Poşet çay	Hava geçirebilen kaplarda tutulur.	18 ay
Sirke Açılmamış Açılmış	Sıkıca kapalı olarak saklanır. Hafif bulanıklık sirkeyi etkilemez.	2 yıl 12 ay
Sütten elde edilmemiş kuru, kahve kremaları Açılmamış Açılmış	Kapağı sıkıca kapatılarak saklanır.	9 ay 6 ay

MİKS VE PAKETLENMİŞ GIDALAR	DEPOLAMA KOŞULLARI	YAKLAŞIK DEPOLAMA SÜRESİ (21°C)
Bisküvi, browni ve pandispanya miksleri	Serin ve kuru yerde saklanmalıdır.	9 ay
Hazır kekler	Eğer tereyağı, krema veya krem şanti varsa buzdolabında saklanmalıdır.	1-2 gün
Kek miksleri (açılmamış)	Serin ve kuru yerde saklanmalıdır.	9 ay
Ev yapımı makarna paketlenmiş	Hava geçirebilen kaplarda saklanır. Sıkıca kapatılmış kutularda saklanır.	2 –3 hafta 2 ay
Krakerler (açılmamış)	Sıkıca kapatılmış kutularda saklanır.	8 ay
Krem şanti, konserve miks (açılmamış)	Fazlası buzdolabında saklanır.	3 ay
Paylar ve pastalar	Çırpılmış krema, krem şanti ve çırpılmış yumurta akı buzdolabında saklanmalıdır.	2 –3 gün
Pudding karışımları (açılmamış)	Serin ve kuru yerde saklanmalıdır.	12 ay
Sos ve et suyu karışımları (açılmamış)	Serin ve kuru yerde saklanmalıdır.	6 –12 ay
Çorba karışımları (açılmamış)	Serin ve kuru yerde saklanmalıdır.	12 ay

KONSERVE VE KURUTULMUŞ GIDALAR	DEPOLAMA KOŞULLARI	YAKLAŞIK DEPOLAMA SÜRESİ (21°C)
Konserve gıdalar (açılmamış)	Serin tutulmalıdır.	12 ay
Konserve meyve suları	Serin tutulmalıdır.	9 ay
Konserve bebek gıdaları (açılmış) Balık ve deniz ürünleri Meyveler Etler Turşular ve zeytin Kanatlı eti Domates sosları Sebzeler	Bütün açılmış konserve gıdalar: sıkıca kapatılıp buzdolabında saklanır. Eğer gıda bir günden fazla kalacaksa, metalik tadı engellemek için teneke kutulardan cam veya plastik kavanozlara alınmalıdır	2 –3 gün 2 gün 1 hafta 2 gün 1 –2 ay 2 gün 5 gün 3 gün
Meyveler, kurutulmuş	Serin bir yerde ve hava geçirebilen kaplarda tutulmalıdır. Mümkünse buzdolabına kaldırılmalıdır.	6 –12 ay
Sebzeler, kurutulmuş	Serin bir yerde ve hava geçirebilen kaplarda tutulmalıdır. Mümkünse buzdolabına kaldırılmalıdır.	6 –12 ay
Ketçap, biberli domates sosu Açılmamış Açılmış	Buzdolabında daha uzun süre dayanır.	12 ay 1 ay
Hardal, sarı hazırlanmış Açılmamış Açılmış	Buzdolabında saklanabilir. Kullanmadan önce çalkalanmalıdır.	2 yıl 6 –8 ay
Baharatlar ve otlar Baharatlar Öğütülmüş baharatlar Otlar Ot /baharat karışımları	Güneş ışığından uzak, kuru ve serin ortamlarda hava geçirebilen kaplarda saklanmalıdır. Zaman zaman aroma kontrolü yapılmalı ve rengin solmaması için yer değişimi yapılmalıdır. Bütün karanfiller, hindistan cevizi ve tarçın kalitesini iki yıldan daha uzun süre devam ettirirler.	1 –2 yıl 6 ay 6 ay 6 ay
Vanilya Açılmamış Açılmış	Sıkıca kapatılmalıdır. Uçucu yağlar kaybolur.	2 yıl 12 ay
Açılmış diğer ekstraktlar	Sıkıca kapatılmalıdır. Uçucu yağlar kaybolur.	12 ay

DİĞER GIDALAR	DEPOLAMA KOŞULLARI	YAKLAŞIK DEPOLAMA SÜRESİ (21°C)
Peynir, parmesan (rendelenmiş) Açılmamış Açılmış	Açıldıktan sonra sıkıca kapatılarak buzdolabında saklanmalıdır.	10 ay 2 ay
Hindistan cevizi (dilimlenmiş, konserve veya paketlenmiş) Açılmamış Açılmış	Açıldıktan sonra buzdolabında saklanmalıdır.	12 ay 6 ay
Kabuklu veya iç, ceviz veya fındık Paketlenmiş (Açılmamış) Vakumlu kutu (açılmamış) Diğer paketler	Daha uzun süre depolamak için dondurulmalı veya buzdolabında saklanmalıdır.	6 ay 1 yıl 3 ay
Fındık yağı Açılmamış Açılmış	Buzdolabında depolanırsa daha uzun süre saklanır, fakat buzdolabında saklanmasına gerek yoktur. Oda sıcaklığında kullanılır.	6 –9 ay 2 –3 ay
Bezelye ve fasulye, kuru	Serin yerde, hava geçirebilen kaplarda depolanır.	12 ay
Patlamış mısır	Hava geçirebilen kaplarda depolanır.	2 yıl
Maya, kuru	Açıldıktan sonra sıkıca kapatılarak buzdolabında saklanmalıdır.	Paket üzerinde bulunan son kullanma tarihi

GIDALAR UYGUN OLMAYAN SICAKLIKLARDA KALDIĞINDA ATILMA SÜRELERİ

BUZDOLABINDA MUHAFAZA EDİLEN GIDA	5°C'NİN (BUZ DOLABI SICAKLIĞININ) ÜZERİNDE 2 SAATTEN ÇOK
Et, Kanatlı, Su Ürünü • Çiğ veya pişmiş arta kalmış et, balık, kanatlı, deniz ürünü, et yerine kullanılan soya • Çözülmüş et veya kanatlı • Ton balığı, karides, tavuk veya yumurta salatası • Et suyu • Hot dog, jambon, sosis, kurutulmuş et • Her türlü pizza • Buzdolabında muhafaza ediniz etiketi taşıyan konserve jambon • Açılmış et ve balık konservesi	Atılır Atılır Atılır Atılır Atılır Atılır Atılır Atılır
Peynir • Yumuşak peynir; rokfor, brie, camembert, cottage, krem peynir, edam, mozzarella vb. • Sert peynir; cheddar, swiss, parmesan, romano vb • İşlem görmüş peynir • Dilimlenmiş, rendelenmiş peynir • Düşük yağlı peynirler • Rendelenmiş parmesan, romano veya kombinasyonu(teneke veya kavanozda)	Atılır Güvenli Güvenli Atılır Atılır Güvenli

BUZDOLABINDA MUHAFAZA EDİLEN GIDA	5°C'NİN (BUZ DOLABI SICAKLIĞININ) ÜZERİNDE 2 SAATTEN ÇOK
Süt • Süt, krema, ekşi krema, konsantre süt, yoğurt, soya sütü, yumurtalı içki (eggnog) • Tereyağı, margarin • Açılmış bebek maması	Atılır Güvenli Atılır
Yumurtalar • Taze yumurta, sert pişmiş kabuklu yumurta, yumurtalı yemekler, yumurta ürünleri • Muhallebi ve pudingler	Atılır Atılır
Güveç, Çorba ve Sulu Yemekler	Atılır
Meyveler • Kesilmiş taze meyveler • Açılmış meyve suları • Açılmış konserve meyveler • Taze meyveler, hindistan cevizi, kuru üzüm, kuru meyve, şekerle kaplanmış meyveler, hurma	Atılır Güvenli Güvenli Güvenli

BUZDOLABINDA MUHAFAZA EDİLEN GIDA	10°C'NİN ÜZERİNDE 8 SAATTEN ÇOK
Soslar, Sürülenler, Reçeller • Açılmış mayonez, tartar sos • Fıstık ezmezi • Hardal, zeytin, tuşu • Soya sosu, barbekü sosu • Balık sosu, istiridye sosu • Açılmış sirke bazlı soslar • Açılmış krema bazlı soslar • Spagetti sosu, açılmış kavanoz	Güvenli Güvenli Güvenli Güvenli Atılır Güvenli Atılır Atılır
Ekmek, Kek, Makarna, Tahıl	
• Ekmek, kek, muffin, tortilla • Buzdolabında saklanan bisküvi ve pasta hamuru • Pişirilmiş makarna, pilav, patates • Mayonezli veya soslu makarna salataları • Taze makarna • Cheese kek • Gofret, pankek, simit gibi kahvaltılıklar	Güvenli Atılır Atılır Atılır Atılır Atılır Güvenli
Paylar • Krema doldurulmuş hamur işleri • Peynirli veya dolgulu paylar • Meyveli paylar	Atılır Atılır Güvenli
Sebzeler • Taze mantar, ot ve baharatlar • Yeşillikler, ön yıkama yapıp paketlenmiş ürünler • Çiğ sebzeler • Pişirilmiş sebzeler, tofu • Açılmış meyve suları • Fırınlanmış patates • Ticari olarak hazırlanmış yağ içinde sarımsak • Patates salatası	Güvenli Atılır Güvenli Atılır Atılır Atılır Atılır Atılır

DONDURULMUŞ GIDALAR	HALEN BUZ KRİSTALLERİ GÖRÜNÜYOR VE BUZDOLABINDA SOĞUK DURUMDA	ÇÖZÜLMÜŞ VE 5°C'NİN ÜZERİNDE 2 SAATTEN ÇOK
Et, Kanatlı, Su ürünü • Sığır, domuz, kuzu eti veya kıyma • Kıyma halinde kanatlı eti • Böbrek, kalp, karaciğer gibi çeşitli etler • Güveç, çorba, et suyu • Balık, kabuklu su ürünü, galetalanmış su ürünleri	Tekrar dondurulur Tekrar dondurulur Tekrar dondurulur Tekrar dondurulur Tekrar dondurulur. Ancak doku ve lezzet kaybı olur	Atılır Atılır Atılır Atılır Atılır
Süt ve Ürünleri • Süt • Kabuksuz yumurta ve ürünleri • Dondurma, donmuş yoğurt • Yumuşak ve yarı sert peynir • Sert peynir • Rendelenmiş peynir • Süt, krema, yumurta ve yumuşak peynir içeren sufle • Cheseek kek	Tekrar dondurulur. Ancak doku kaybı görülür Tekrar dondurulur Atılır Tekrar dondurulur. Ancak doku kaybı olabilir Tekrar dondurulur Tekrar dondurulur Tekrar dondurulur Tekrar dondurulur	Atılır Atılır Atılır Atılır Tekrar dondurulur Atılır Atılır
Meyveler • Meyve suları • Ticari veya evde paketlenmiş meyve	Tekrar dondurulur Tekrar dondurulur Yapısı ve kokusu değişir	Tekrar dondurulur Küf, maya kokusu veya yapışkanlık var ise atılır Tekrar dondurulur Küf, maya kokusu veya yapışkanlık var ise atılır

DONDURULMUŞ GIDALAR	HALEN BUZ KRİSTALLERİ GÖRÜNÜYOR VE BUZDOLABINDA SOĞUK DURUMDA	ÇÖZÜLMÜŞ VE 5°C'NİN ÜZERİNDE 2 SAATTEN ÇOK
Sebzeler • Sebze suları • Evde veya ticari paketlenmiş veya haşlanmış sebze	Tekrar dondurulur Tekrar dondurulur. Yapı ve lezzet kaybı olabilir	4.4°C'nin üzerinde 6 saat kalmışsa atılır 4.4°C'nin üzerinde 6 saat kalmışsa atılır
Ekmek ve Hamur İşleri • Ekmek, muffin ve kek (krema dolgusuz) • Krema veya peynir eklenmiş krema, pay ve unlu mamuller • Ticari ve ev yapımı ekmek hamuru	Tekrar dondurulur Tekrar dondurulur Tekrar dondurulur. Bir miktar kalite kaybı görülebilir	Tekrar dondurulur Atılır Tekrar dondurulur. Önemli ölçüde kalite kaybı görülür
Diğerleri • Makarna veya pirinç bazlı yemek • Un, mısır unu, fındık • Waffle, krep gibi kahvaltılıklar • Donmuş yemek, başlangıçlar, pizza, sosis ve biskuvitten yapılmış spesyaliteler, etli börek, hazır gıdalar	Tekrar dondurulur Tekrar dondurulur Tekrar dondurulur Tekrar dondurulur	Atılır Tekrar dondurulur Tekrar dondurulur Atılır

www.cincinnati-oh.gov/mayor/downloads/mayor_pdf.34321pdf

TERMOMETRE KULLANIM REHBERİ

- **Termometreler kılıflarında temiz olarak tutulmalıdır** – Termometreler her kullanımdan önce ve sonra çapraz bulaşmayı önlemek için yıkanmalı, çalkalanmalı, sanitize edilmeli ve havada kurutulmalıdır. Gıda temas yüzeyleri için kullanılan sanitizerlar kullanılabilir. Yeterli sayıda temiz ve sanitize edilmiş termometre bulunmalıdır.
- **Doğru ölçüm için termometreler düzenli olarak kalibre edilmelidir** –Termometreler çok farklı sıcaklıkların ölçülmesi veya yere düşmesi gibi beklenmedik etki yapan durumlardan sonra kalibre edilmelidir. Buzdolapları veya derin donduruculara yerleştirilmiş olan termometreler kolayca bozulabilir. Bunların doğruluğundan emin olmak için kalibre edilmiş bir termometre su dolu kaba yerleştirilip yanına asılmalıdır. Asılı termometreler kalibre edilmezler, doğru ölçmüyorsa yenisi ile değiştirilmelidir.
- **Gıdanın sıcaklığını ölçmek için civa veya alkol dolu cam termometreler asla kullanılmamalıdır** – Kırılmaları durumunda personel ve tüketici için önemli bir tehlike yaratır.
- **Gıdanın iç sıcaklığını ölçmek için termometre ucu veya prob en kalın yerine genellikle merkezine daldırılır**- Farklı yerlerden 2 sıcaklık ölçülmesi önerilir.
- **Gıdanın sıcaklığını kaydetmeden önce termometrenin sabit değere gelmesi beklenmelidir** – Prob gıda içine daldırıldıktan sonra en az 15 saniye beklenmelidir.

- **Ambalajlı gıdaların kabulünde sıcaklık ölçümü**

- o Et, kanatlı ve balık sıcaklığı termometre ucu veya prob en kalın yerine genellikle merkezine daldırılarak ölçülür.
- o Modifiye atmosferde paketlenmiş veya vakum paketlenmiş gıdalarda sıcaklık termometre ucu veya prob 2 paket arasına yerleştirilerek ölçülür. Ürün ambalajının yırtılmamasına dikkat edilmelidir. Sıcaklık kaydedilmeden önce en az 15 sn beklenmelidir.
- o Sıvı veya paketli diğer gıdaların sıcaklığı, paket açılıp termometre ucu veya prob ambalajın kenarlarına dokunmadan sıcaklık algılanıncaya kadar daldırılarak ölçülür.
- o Canlı olan su ürünlerinin sıcaklığını ölçmek için termometre ucu veya prob kasanın ortasına daldırılır, ortamın sıcaklığı okunur.
- o Yumurta alımında aracın ortam sıcaklığı kayıtlarına bakılır.

KALİBRASYON

Kalibrasyon, doğru ölçüm yapmak için bilinen bir standart ile ayarlama işlemidir. Termometrelerin kalibrasyonu çok kolaydır. Donma ve kaynama noktası metotlarının kullanılması kabul gören bir uygulamadır. Bu amaçla termometreler buz parçaları bulunan behere (0°C) ve kaynar su banyosuna (100°C) daldırılarak en az 30 saniye beklenir. Termometre beklenen sıcaklıkları (0 ve 100°C) farklı gösteriyorsa, doğru ölçüm için gerekli düzeltme faktörü hesaplanır ve aynı termometre ile yapılan her ölçümden sonra düzeltme faktörü ile işlem yapılarak sonuç verilir.

ARAÇ KONTROL FORMU

ARAÇ PLAKA NO:

ÜRÜN CİNSİ:

GÖNDEREN FİRMA:

ÜRÜN MİKTARI:

ARACIN KİME AİT OLDUĞU:

ARACIN GELDİĞİ YER :

1. Tarih :

2. Yüklü ☐ Boş ☐

3. Araçta gıda dışında herhangi bir malzeme var mı? Varsa tanımlayınız.....

(Eğer taşıdığı malzeme kimyasal, petrol vb., toksik veya insan sağlığına zararlı herhangi bir malzeme ise derhal yetkili kişiye bilgi verilerek araç fabrikaya alınmaz)

4. Araç en son ne tür bir malzeme taşımış? (Eğer taşıdığı malzeme kimyasal, petrol vb., toksik veya insan sağlığına zararlı herhangi bir malzeme ise derhal yetkili kişiye bilgi verilerek araç fabrikaya alınmaz)

.....
.....
.....

5. Araç kasa içi temiz mi?

- Temiz ☐
- Kabul edilebilir ☐
- Çok Kirli- Kabul edilemez (Tanımlayınız).....

6. Araçtan herhangi bir yağ sızıntısı var mı?

Var ☐ Yok ☐

7. Araç dışı temiz mi?

- Temiz ☐
- Kabul edilebilir ☐
- Çok Kirli- Kabul edilemez (Tanımlayınız).....

8. Araç malzeme yüklü ise malzemeler nasıl istiflenmiş?

- Düzgün ☐
- Kabul edilebilir ☐
- Kabul edilemez (Tanımlayınız).....

(Bu tür durumda tutanak tutulur ve fotoğrafları çekilerek yetkili kişiye bilgi verilir.)

9. Düzeltici / Önleyici Faaliyet

.....

.....

.....

.....

.....

10. Sorumlu / İmza

BOŞ TANKER GİRİŞİ KONTROL FORMU

Traktörün tanımlanması_____	Tankerin tanımlanması_____
Denetim tarihi_____	
Taşıyıcının İsmi_____	Kontrol eden_____
Kargo_____	Nakliyecisi_____ Sürücü_____
1. Taşıyıcı aracın dışı temiz mi? Eğer değilse, tanımlayınız_____ 2. Önceki yüklemelere ait yazılı dökümanlar var mı? Evet____Hayır____ <u>Hayır ise, ilgili yönetime hemen bildiriniz.</u> Önceki yüklemeler: 1. 2. 3. 3. Önceki yüklerin yazılı belgelerinin kaynağı: Kamyoncu____Kamyonculuk şirketi____Komisyoncu____Diğer____ 4. Tankerin yıkandığını gösteren bir kayıt var mı? Evet____ Hayır____. <u>bu soruya hayır cevabı verildiyse, hemen yönetiminize durumu bildiriniz.</u> 5. Yıkandığı yer_____Yıkanma tarihi_____ 6. Tüm ana giriş ve boşaltma noktaları kapatılmış mı? Evet____Hayır____	

7. Yıkama faturası üzerinde kapakların mühür numaraları kaydedilmiş mi?
Evet_____ Hayır_____

8. Yıkama faturası üzerindeki numaralar, kapak üzerindeki numaralarla aynı mı?
Evet_____ Hayır_____

9. Kapaklar kurcalandığına dair bir iz var mı ?
Eğer 6, 7, 8 veya 9 numaralı sorulara hayır cevabı verildiyse, hemen yönetiminize bu durumu bilirsiniz.

10. Tank kapağını açtığınızda:
Temiz bir koku mu var_____ Kötü bir koku mu var_____

11. Tankerin iç kısmının durumu*: Mümkünse tanımlayınız _____

* Bu yüzeyin ürününüzle temas edeceğini unutmayınız, her hangi bir kalıntı nakliye edilecek ürünü bulaştırabilir
Temiz ve iyi durumda _____
Kirlili (tanımlayınız) _____
Hasar görmüş (tanımlayınız) _____

12. Aşağıdaki yardımcı ekipman temiz ve bakımlı mı?
Hortumlar: Evet___Hayır___ Conta ve kapaklar: Evet___Hayır___
Pompa(lar): Evet___ Hayır___ Teçhizat: Evet_____ Hayır_____
Ağzlar: Evet_____ Hayır_____

Denetim sırasında gözlemlediklerinizle ilgili başka bir değerlendirmeniz var mı?

Tankeri kabul et_____ Reddet_____

Kontrolü yapan (imza)_____

YÜKLÜ TANKER GİRİŞİ KONTROL FORMU

Traktörün tanımlanması____ Tankerin tanımlanması____ Denetim tarihi____
Taşıyıcının İsmi____ Kontrol eden____ Kargo____
Nakliyecisi____ Sürücü____
Yükleme Makbuzu____

1- Taşıyıcı aracın dışı temiz mi? Eğer değilse, açıklayın

1. Önceki yüklemelere ait yazılı doküman var mı?

Evet____ Hayır____ Hayırsa, ilgili şefe hemen bildiriniz.

2. Önceki yüklerin yazılı belgelerinin kaynağı: Sürücü____
kamyonculuk şirketi____ komisyoncu____ nakliye şirketi____
diğer____

3. Tüm ana giriş ve boşaltma noktaları kapalı mı?

Evet____ Hayır____

4. Tankerin üzerindeki kapaklar mühürlenmiş ve faturaya mühür numaraları kaydedilmiş mi ? Evet____ Hayır____

6. Fatura üzerindeki numaralar,kapak üzerindeki numaralarla aynı mı?

Evet____ Hayır____

7- Kapakların kurcalandığına dair bir iz var mı?

Evet _____ Hayır_____.

Eğer 2, 4, 5, 6, veya 7 numaraları sorulara hayır cevabı verildiyse, hemen ilgili yöneticilere bu durumu bildiriniz.

8- Tanker kapağı açıldığında, kötü koku var mı?

Evet_____Hayır_____. Evet ise, tanımlayınız:

9- Ürünün görünümü: Ürün normal mi görünüyor (renk, kıvam açısından)?

10- Yabancı maddelerin olduğuna dair her hangi bir delil var mı (tanımlayınız)?

-Yüzey_____

-Partikül_____

11- Test için örnek alındı mı ? Evet_____Hayır_____

12- Aşağıdaki yardımcı ekipman temiz ve bakımlı mı?

Hortumlar: Evet___ Hayır___ Conta ve kapaklar: Evet___ Hayır___

Pompa(lar): Evet___ Hayır___ Teçhizat: Evet_____ Hayır_____

13- Denetim boyunca gözlemlediklerinizle ilgili başka bir değerlendirme var mı ?

Sonuç: Tankeri kabul et_____ Reddet_____Kontrol eden (imza):_____

BELLİ ALANLAR İÇİN ÖNERİLEN KİMYASALLAR VE KONSANTRASYONLARI

Alan / Koşul	Önerilen Dezenfektan	Konsantrasyon (ppm)
Alüminyum ekipman Bakteriyostatik film	İyodofor Kuat* Asit kuat Asit-anyonik	25 200 Üretici önerisine göre 100
CIP temizliği	Asit sanitizer Aktif klor İyodofor	130 Üretici önerisine göre Üretici önerisine göre
Beton taban	Aktif klor Kuat	1000-2000 500-800
Film oluşumunun önlenmesi	Asit sanitizer İyodofor	130 Üretici önerisine göre
Daldırarak el dezenfeksiyonu	İyodofor Kuat	25 Üretici önerisine göre
Gözenekli yüzey Proses ekipmanı (Alüminyum) Proses ekipmanı (Paslanmaz çelik)	Aktif klor Kuat İyodofor Asit sanitizer Asit kuat Aktif klor İyodofor	200 200 25 130 Üretici önerisine göre 200 25
Kauçuk bant Seramik duvarlar Duvarlar	İyodofor İyodofor Aktif klor Kuat Asit kuat	25 25 200 200 Üretici önerisine göre
Su Ahşap malzeme	Aktif klor Aktif klor	20 1000
Düşük fiyat Korozyon yapmayan	Hipoklorür İyodofor Kuat	

*Kuaterner amonyum bileşiği
Marriott and Gravani, 2006

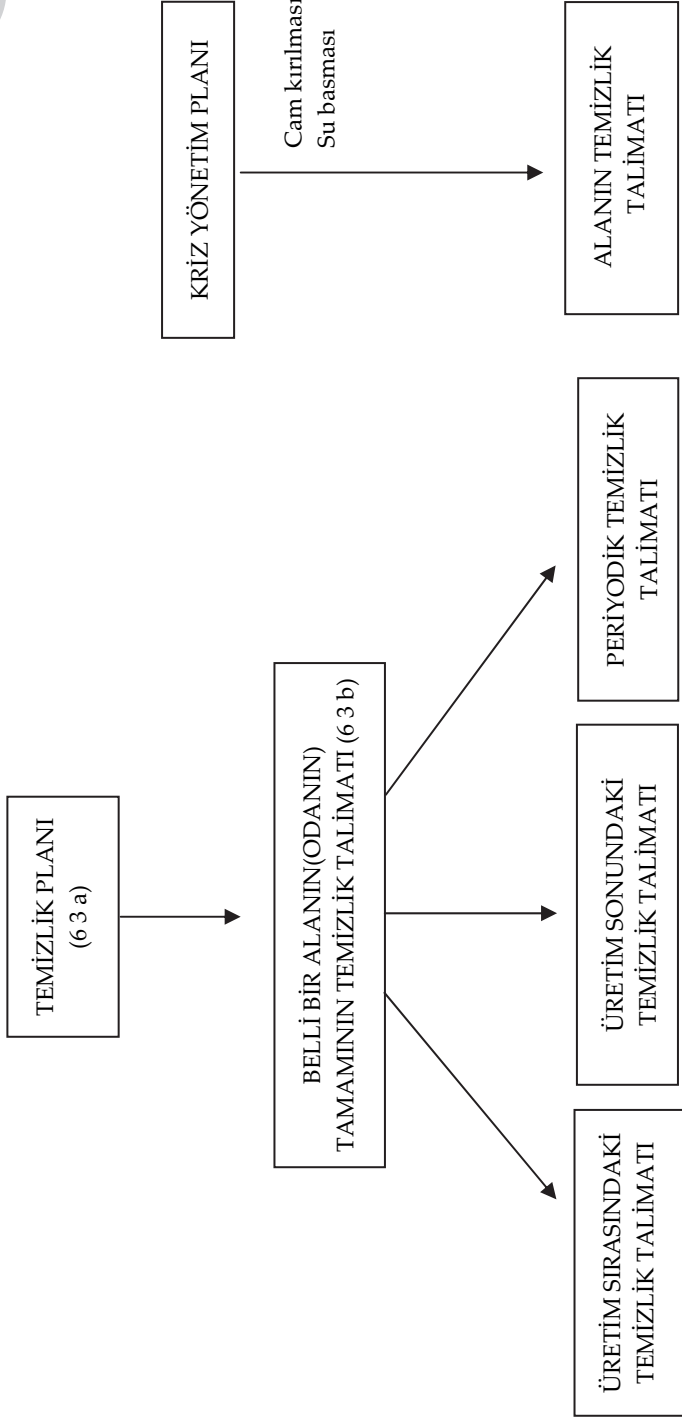
AVRUPA TEKNİK KOMİTESİNİN (CEN/TC216/WG3) GELİŞTİRDİĞİ GIDA SEKTÖRÜNDE İHTİYAÇ DUYULAN DEZENFEKTAN TESTLERİ

Dezenfektan testi	Ürün	Suspensiyon testi	Yüzey testi	Bakteri	Küf	Virüs	Sporlar	Kir	Log azalma
BS EN 1040:1997 ³⁴	Aktif Dezenfektan	+		+					5
BS EN 1275:2005 ³⁵	Aktif Dezenfektan	+			+				4
BS EN 1276:1997 ³⁶	Dezenfektan Formülasyonu	+		+				+	5
BS EN 1650:1998 ³⁷	Dezenfektan Formülasyonu	+			+			+	4
BS EN 1656:2000 ³⁸	Dezenfektan Formülasyonu	+		+				+	5
BS EN 1657:2005 ³⁹	Dezenfektan Formülasyonu	+			+			+	4
BS EN 13697:2001 ⁴⁰	Dezenfektan Formülasyonu		+	+	+			+	4 (bakteride) 3 (küfde)
BS EN 13610:2002 ⁴¹	Dezenfektan Formülasyonu	+				+			4
BS EN 13704:2002 ⁴²	Dezenfektan Formülasyonu	+					+		3

Middleton ve Holah, 2008

TEMİZLİK VE DEZENFEKSİYONDA HAZIRLANACAK PLAN VE TALİMATLARIN ŞEMATİK İÇERİĞİ

EK 6-3



TEMİZLİK PLANINA ÖRNEK

Temizlenecek Alan	Taliimat No*	Sıklığı**	Kaç Defa Temizleneceği												Kasım	Aralık
			Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim				
Soyunma Odası :																
Taban	T1	G	31	28-29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	31	
Tavan	T2	H	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Duvarlar	T3	H	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Kapı	T4	H	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Lavabolar	T5	G	31	28-29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	31	
Sabunluklar	T6	G	31	28-29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	31	
Bot yıkayıcı	T7	G	31	28-29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	31	
Soğuk Hava:																
Taban	T30	G	31	28-29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	31	
Tavan	T31	P	1			1			1			1				
Duvarlar	T32	P	1			1			1			1				
Kapılar	T33	P	1			1			1			1				
Evaporator	T34	P	1			1			1			1				

* Hangi alanın ne şekilde temizleneceği numaralanmış talimatlarda açıklanır

** G-günlük

H-haftalık

P-periyodik (3 ayda 1)

BELLİ BİR ÜRETİM ALANININ TEMİZLİK TALİMATI

Ekipman/alan Adı	: Salata sosu üretim alanı
Temizlik sıklığı	: Her çalışma günü sonunda
Sorumlu	: Hat sorumlusu
Temizlik metodu	: Islak temizlik
Personel koruyucu ekipman	: Çizme ve eldiven

Ürün /Kullanımı	Konsantrasyon	Tehlike	Ekipman
Deterjan Firma : Spartan Kullanımı : Gıda ile temas eden yüzeyler	1: 20 sulandırılarak	Ellere zarar verebilir	Fırça
Dezenfektan Firma : Spartan Sani-T-10 Kullanımı : Gıda ile temas eden ve etmeyen yüzeyler Ekipmanların daldırılması halinde	200 ppm 400 ppm	Belirtilenin üzerindeki konsantrasyonlarda korozyon yapabilir	Hortum, fırça

Alanın Hazırlanması:

- İşlenmiş ürün kavanozları paletleri ile depoya alınır
- Arta kalan hammadde ve ambalaj malzemesi ilgili depolama alanına kaldırılır
- Çöpler uzaklaştırılır
- Makinelerin fişleri çekilir

Ekipmanların parçalarına ayrılması:

- Kesme makinelerinin kapağı açılarak bıçakları çıkarılır

İşlemlerin sırası:

- Gıda ile temas eden yüzeylerdeki (üretim ekipmanlarındaki) kaba kirler uzaklaştırılır (T20, EK6.3c'ye bakınız)
- Drenaj, duvar ve tabandaki kaba kirler uzaklaştırılır
- Drenaj, duvar ve taban yıkanır
- Ekipmanlar yıkanır ve drenajdan akıtılır
- Drenaj, duvar ve tabanlar sırası ile temizlenir (T21, EK 6.3d'ye bakınız)
- Drenaj, duvar ve tabanların durulanır
- Ekipmanlar temizlenir (T22, EK 6.3e'ye bakınız)
- Ekipmanlar çalkalanır
- Ekipmanlar dezenfekte edilir
- Temizlik ekipmanları temizlenir

Temizlik ve dezenfeksiyon:

- T 20 Gıda ile temas eden yüzeyler
- T 21 Gıda ile temas etmeyen yüzeyler
- T 22 Kesme makinesi temizlik talimatı
- Montaj:Bıçaklar yerine takılır, kapak kapatılır

Anahtar kontrol noktaları:

- Kesme bıçakları
- Seçme bandı kenarları

İzleme : Her sanitasyon işlemi sorumlu tarafından denetlenir ve isim, tarih ve imza bulunan SSOP formu doldurulur.

GIDA İLE TEMAS EDEN YÜZEYLER (ÜRETİM EKİPMANLARI, BASİT ALETLER VE TEZGAHLAR) TEMİZLİK TALİMATI (T20)

Ekipman/alan Adı	: Salata sosu üretim alanı
Temizlik sıklığı	: 4 saatte 1(günde 2 defa)
Sorumlu	: Hat sorumlusu
Temizlik metodu	: Islak temizlik
Personel koruyucu ekipman	: Çizme ve eldiven

Ürün /Kullanımı	Konsantrasyon	Tehlike	Ekipman
Deterjan Firma: Spartan Kullanımı: Gıda ile temas eden yüzeyler, kaplar	1: 20 sulandırılarak	Ellere zarar verebilir	Fırça
Dezenfektan Firma: Spartan Sani-T-10 Kullanımı: Gıda ile temas eden yüzeyler Bez, sünger ve kapların daldırıldığı dezenfektan	200 ppm 400 ppm	Belirtilenin üzerindeki konsantrasyonlarda korozyon yapabilir	Püskürtücü Çek çek
Temizlik ve dezenfeksiyon: - Gıdanın temas ettiği yüzeyler her gün öğlen ve vardiya sonunda olmak üzere 2 defa temizlenmelidir. - Kaba kirler ve katı artıklar alınmalı kesiciler sıyrılmalıdır. - Bütün yüzey soğuk su ile çalkalanmalı, yağ uzaklaştırıcı deterjan ile ovulmalıdır. - Bütün yüzeyler 88°C'de sıcak su ile çalkalanmalıdır. - Kuaterner amonyum bileşiği püskürtülerek sanitize edilmelidir. Gıda ile temas etmesi onaylanmış sanitize ajanları öğle vakti üretim başlamadan önce iyice sıyrılmalı, vardiya sonu temizliğinde ise sabaha kadar bırakılmalıdır. - Bütün aletler, öğlen ve vardiya sonunda olmak üzere günde 2 defa temizlenmelidir. - Eğer kuvvetli bir temizlik gerekiyorsa, derin bir kaba daldırarak temizlenmelidir. - Son ürün işleyenler giysilerini gerektiğinde evlerinde yıkamalıdır. En az haftada 2 defa ve gün içinde kirlendikçe değiştirilmelidir. Kullanılıp atılan eldiven ihtiyaç duyulduğunda değiştirilir. Normal olarak eldivenler öğlen ve vardiya bitiminde atılmalıdır. Hammadde işleyenler naylon önlüklerini öğlen ve vardiya sonunda olmak üzere günde 2 defa yıkamalı ve sanitize etmelidir.			
Anahtar kontrol noktaları: Sanitizasyondan önce kaba kirlerin uzaklaştırılmış olması		İzleme: Her sanitasyon işlemi sorumlu tarafından denetlenir ve isim, tarih ve imza bulunan SSOP formu doldurulur.	

GIDA İLE TEMAS ETMEYEN YÜZEYLER TEMİZLİK TALİMATI (T21)

ALAN	SIKLIK	ALANIN HAZIRLANMASI	YÖNTEM	DETERJAN	DEZENFEKTAN	SORUMLU Kişi
Taban	Günde 3 defa ve her vardiya sonunda	Gün içi temizliklerde, önce çöp kovaları boşaltılır. Vardiya sonu temizliklerde önce bütün tabureler dışarı çkarılır. Taban temizliğinden sonra silinerek içeri alınır.	Önce süpürülür, sonra uzun saplı fırça ve deterjanlı sıcak su ile silinir, temiz su ile durulanıp ve klorlu su ile paspas yapılır	Sani T-10 200 ppm	Hipoklorür 100 ppm	Vardiya şefi
El yıkama lavaboları	Her gün (sık sık)	-	Deterjanlı sıcak su ve kullanılıp atılan bez ile ovulur, içi ve dışı kloraklı su ile çalkalanıp kurulanır. Sabun ve kağıt havlular kontrol edilir.	Sani T-10 200 ppm	Hipoklorür 100 ppm	Temizlik şefi
Drenaj olukları	Her gün iş bitiminde	Izgaralarda birikmiş çöpler toplanarak uzaklaştırılır.	Izgaralar ayrılır, sıcak sodalı su dökülür, bu suda ızgaralar uzun saplı fırça ile ovulur. Kanal boşaltılır ve ızgaralar su ile yıkılarak takılır.	Soda	-	Vardiya sorumlusu
İzleme Prosedürü: Her sanitasyon işlemi sorumlu tarafından denetlenir ve isim, tarih ve imza bulunan SSOP formu doldurulur.						

ÖZEL EKİPMAN (KESME MAKİNESİ) TEMİZLİK TALİMATI (T22)

Ekipman/alan Adı	: Kesme makinesi
Yer	: Sebze işleme alanı
Temizlik sıklığı	: Her gün
Sorumlu	: Hat sorumlusu
Temizlik metodu	: Islak temizlik
Personel koruyucu ekipman	: Eldivenler, gözlük, lastik çizme

Ürün /Kullanımı	Konsant-rasyon (%)	Sıcaklık	Tehlike	Renk	Ekipman
Deterjan HD141 Gel clean plus	2 7	Oda sıcaklığı	Ellere zarar verir Korozyon yapabilir	Kırmızı Mor	Jel uygulayıcı, kova ve fırça
Dezenfektan Quatdet	0.5	Oda sıcaklığı	Elleri zedeler	Mavi	Sprey uygulayıcı,
Temizlik ve dezenfeksiyon: - Makinanın fişi çekilir - Üst kilit ve güvenlik iğnesini ayrılır - Bıçak ve metal çubukları ayırmak için yan kapı açılır - Bıçak ve metal çubuklar ayrılır - Temiz sıcak su ile bütün parçalar ve ana makine çalkalanır - Bütün sökülen parçalar el dayanmayacak sıcaklıkta HD141 ile dikkatlice temizlenir - Temiz çalkalama suyu çıkıncaya kadar temizledikten sonra bütün sökülen parçalar quatdet solusyonuna batırılarak 15-20 dakika temas etmesi için beklenir - Ana makine temiz su ile çalkalanır - Ana makinanın iç , dış yüzeylerine ve altına gel clean plus solusyonu uygulanır ve en az 15-20 dakika temas etmesi için beklenir - Temiz su ile tamamen çalkalanır - Makina monte edilir - Bütün makinarya quatdet solusyonu püskürtülüp, en az 15-20 dakika temas etmesi için beklenir Bütün yüzeyler temiz su ile çalkalanıp, havada kurumaya bırakılır					
Anahtar kontrol noktaları : - Kesme bıçaklarındaki ve metal çubuklardaki kaba kirlerin tam olarak uzaklaştırılmış olması - Bıçakların ve çubukların sağlamlığı			İzleme: Her sanitasyon işlemi sorumlu tarafından denetlenir ve isim, tarih ve imza bulunan SSOP formu doldurulur.		

AVRUPA TOPLULUĞU STANDARDINA UYGUN ZARARLI KONTROLU

- A- Her işletmede hammadde ve ürünlerin kemirici, böcek, kuş ve diğer zararlılar ile bulaşmasını önleyecek yazılı zararlı kontrol programı olmalıdır.
- B- Herhangi bir kimyasal pestisitlerin uygulanmasından sorumlu kişiye haşere kontrol teknikleri, haşerelerin tanınması ve pestisitlerin uygulanması konularında verilen eğitimin kayıtları olmalıdır. Bu şahıs;
- 1- Eğitilmiş işletmede çalışan bir kişi olabilir
 - 2- Profesyonel bir haşere kontrol firmasında çalışıyor olabilir
- C- Kullanılan bütün pestisitler ve uygulama metotları yetkili otorite (Bakanlık) tarafından onaylanmış olmalıdır.
- D- Pestisitler aşağıdakilere uygun depolanmalıdır;
- 1- Bütün hammadde, son ürün ve gıdalardan uzakta havalandırılmalı bir odada ve bina dışında kilitli bir yerde depolanmalıdır.
 - 2- Kaplar, pestisitlerin dökülme ve saçılmasını önleyecek şekilde yapılmış olmalıdır.
 - 3- Güvenlik ve acil yardım ekipmanları olmalıdır.
 - 4- Boş pestisit kaplarının atılmasına ait prosedür olmalıdır.
 - 5- Pestisitler için kullanılan bütün ekipmanlar tanımlanmalıdır.
- E- Kontrol profesyonel firma tarafından yapıldığı zaman, dosyada aşağıdakileri içeren yazılı anlaşma olmalıdır.
- 1- Verilen hizmetlerin başlıklar halinde bir kopyası verilmelidir.
 - 2- Bütün pestisitlerin listesi çıkarılmalıdır.

- 3-Firma her servise geldiğinde, kullanılan pestisitlerin listesi, uygulandıkları yerler ve bulunan zararlıların kanıtlarına ait bir yazılı rapor vermelidir.
 - 4-Kullanılan kimyasalların onaylı listede olduğuna dair güncel sertifika (MSDS; Material Safety Data Sheet) vermelidir.
- F- Pestisitler işletme çalışanları tarafından uygulandığı zaman sorumlu kişi;
- 1-Resmi olarak sertifikalı olmalı
 - 2-Bütün pestisitlerin envanteri olmalı
 - 3-Pestisit kullanım kayıtları aşağıdakileri içermelidir;
 - (a) Pestisit ismi
 - (b) Kullanılan miktar
 - (c) Nerelerde kullanıldığı
 - (d) Hedef zararlı ismi
 - (e) Zararlıların bulunduğunu gösteren kanıtlar
 - 4-Bütün güvenlik ekipmanlarının isimleri ve kontrol kayıtları olmalıdır.
- G-Haşere kontrolü için önce aşağıdakiler sağlanmalıdır;
- 1-Dışarıdaki barınaklar uzaklaştırılmalıdır
 - 2-Zararlılar üst üste binen plastik perdeler, hava perdeleri ve kapıların sızdırmaz hale getirilmesi gibi uygulamalarla içeri alınmamalıdır.
 - 3-Bina içindeki barınaklar ortadan kaldırılmalıdır.
 - 4-Materyaller uygun depolanmalıdır.
 - 5-Çöp, eski ekipman ve ürün kalıntıları uygun şekilde uzaklaştırılmalıdır.
- H-Kemirici kontrol programı aşağıdakileri içermelidir;
- 1-İşletmede aşağıdaki yerleri gösteren bir şema olmalıdır;
 - (a) Bina içindeki kemirici kapanları ve izleme istasyonlarının yerleri
 - (b) İşletme dışında bir yere sabitlenmiş demir ve kilitli izleme istasyonları olmalıdır. Hammadde depolama, işleme ve son ürün depolama alanlarında hiçbir rodentisit kullanılmamalıdır.

- 2- Kontrol talimatı, kapan ve izleme istasyonlarının belli sıklık ile kontrol edilmesini sağlamalıdır.
 - 3- İçerideki yerleşim yerlerinin yakalanma kayıtları ve buna atıfta bulunan kapan yerleşim şeması, giriş noktaları ve yuvaları bulmak için istatistiksel bir yaklaşım sağlamalıdır.
 - 4- Kemirici barınakları, yolları ve bina içinde ve bina dışında kemiricileri çekecek bütün koşullar ortadan kaldırılmalıdır.
- I- Uçan böceklerin kontrolü için, toz patlamasının olmadığı yerlerde elektrikli böcek tutucular kullanılabilir. Kullanıldığı zaman aşağıdakiler sağlanmalıdır;
- 1- Gıda işleme hatları üzerinde olmamalı, gıdanın işlendiği ekipmanlardan en az 3 m uzağa konulmalıdır.
 - 2- Uygun toplama tepsileri kontrol edilmeli ve her hafta temizlenmelidir. Tepside bulunan böcekler incelenerek, durum tesbiti için tanımlanmalıdır.
 - 3- En azından yılda 1 defa veya her böcek üreme mevsiminden önce UV lambaların tüplerinin değiştirilmesi programa alınmalıdır.
- J- Kuşlar aşağıdakileri içerecek şekilde kontrol edilmelidir;
- 1- Dışarıdaki bütün yuva ve dal vb. tünenecek yerler ortadan kaldırılmalıdır.
 - 2- Gıda atıkları kuşların beslenmesini önleyecek uygun şekilde depolanmalıdır.
 - 3- Pencere ve kapılar özel perde veya diğer mekanik aletler ile korunmalıdır.
 - 4- Kanunun gereklerine uygun diğer kontroller yapılmalıdır.

KEMİRİCİ TARAMASI VE KONTROLU HAKKINDA RAPOR

İşletme	Tarih
Kontrol firmasının adı	
Sorumlu kişiler	
Kemirici taraması 1- Barınak yerleri (tanımlayın) 2- Zararlı işaretlerinin görüldüğü yerler (Zarara uğramış paket veya gıda, fare dışkısı, izi, kendisi) 3- Açıkta bırakılan gıdalar 4- Yemlerin koyulduğu yerler (Besleme/izleme istasyonu yerleşim haritası) 5- Kemirici probleminin tahmini derecesi	
Kemirici kontrolü 1- Kullanılan yemin tipi (Zehirli, zehirsiz) 2- Yemin kullanıldığı yerler/tarihi 3- Yemin yerleştirildiği yerleri işletmede bilen kişi 4- İstasyonların sayısı ve yerleşim haritası 5- Yerlerine sabitlenmiş istasyonların sayısı 6- Haritada belirtilen yerlerde bulunan istasyonların sayısı 7- İstasyonların kontrol sıklığı ve bulgular 8- Kayda geçen bulgulara paralel olarak uygulanan düzeltici faaliyetler 9- Zehirli yemin muhafaza edildiği yer 10- Kafes teli gibi diğer kontrol önlemlerinin yeterliliği	
Öneriler 1- Varsa özel ve süreklilik gösteren problemler 2- İşletmede yapılan ek kontroller 3- İhtiyaç olan kemirici önleme yöntemleri 4- Kaldırılması gerekli barınaklar 5- Girilemeyen alanlar 6- Ek öneriler	

SÖZLÜK

Ağır metal

Atom numarası demirden daha yüksek olan herhangi bir metalik element. Ağır metallerin tuzları genellikle insanlar için zehirlidir.

Akreditasyon

1. Bir kuruluşun, bir yapının genel karar merkezi tarafından belirlenmiş standartlara ulaşması halinde, genel bir denetleme sonucunda standartlara sahip olduğunu belgeleyen yetkilendirilme durumu
2. Belirli bir hizmeti veya işlemi gerçekleştirmek için kuruluş, grup veya bireyin yetenek, tarafsızlık ve uzmanlığının usulüne uygun olarak tanınan bir kurum tarafından belgelendirilmesi

Alkali temizleyiciler

pH'sı 7.0'nin üzerinde olan, birçok ekipman, kap, taban ve duvarlardaki eski olmayan kirleri temizleyen kimyasal

Alkaliler, kuvvetli

Yüksek konsantrasyonda hidroksil iyonunu solusyona vererek pH'yı çok fazla yükselten maddeler. Sodyum hidroksit ve potasyum hidroksit gibi.

Alkaliler, zayıf

Solusyondaki hidroksil iyonu konsantrasyonunu orta derecede artıran ve pH'yı orta derecede yükselten maddeler. Sodyum bikarbonat ve sodyum tetrafosfat gibi.

Allerjen

İnsanın bağışıklık sistemini tetikleyerek kendi vücuduna karşı çalışmasını sağlayan madde (antijen).

Amfoterik

Aynı atom veya molekülde hem pozitif hem de negatif elektriksel özelliklerin bulunması.

Antimikrobiyal

Mikroorganizmaların çoğalmasını önleyen ve mikroorganizma sayısını güvenli düzeye azaltan madde. Bu terim genellikle kimyasal maddeler için kullanılır. Ancak UV ışığı ve çok yüksek sıcaklık uygulaması gibi fiziksel uygulamalar da antimikrobiyal etkilidir.

Antiseptik

Mikroorganizmaları öldüren veya aktivitelerini önleyen fakat insan dokusuna zarar vermeyen madde.

Anyonik surfektan

Deterjan moleküllerindeki aktif iyon negatif yüklüdür. Deterjan formülasyonlarında sık sık iyonik olmayan surfektanlar ile karıştırılarak kullanılırlar.

Aseptik

Mikroorganizma bulaşmayacak önlemlerin alınması.

Asit temizleyici

Alkali temizleyiciler ile uzaklaştırılamayan pas, kararma, tortu gibi mineral kirler için kullanılan ve pH'sı 7.0'nin altında olan temizleyiciler.

Asitler, kuvvetli

Yüksek konsantrasyonda hidrojen iyonunu solusyona vererek pH'yı çok fazla düşüren maddeler. Hidroklorik asit ve sülfirik asit gibi.

Asitler, zayıf

pH'yı orta derecede düşüren maddeler. Asetik ve hidroksiasetik asitler gibi organik asitler

Bakteriostatik

Bakterilerin üremesini önleyen madde.

Bakterisidal

Bakterileri öldüren madde

Bakterisit

Bakterileri öldüren madde.

Birincil üretim

Kesimine kadar çiftlik hayvanlarının üretilmesi, sağımı, bitkisel ürünlerin hasatı da dahil olmak üzere birincil ürünlerin üretilmesi, yetiştirilmesi, avlanma, balıkçılık ve yabani ürünlerin toplanması.

Birincil ürünler

Topraktan ve hayvan yetiştiriciliğinden elde edilen ürünler ile avlanma ve balıkçılık yolu ile elde edilen ürünler dahil birincil üretim ürünleri.

Biyogüvenlik (Biosecurity)

Gıda tedariğini, gıdanın mikrobiyal, kimyasal ve/veya fiziksel maddeler ile kasıtlı olarak bulaştırılarak insan tüketimine uygun olmayan hale gelmesini önleyecek şekilde gerçekleştirmek

Biyolojik tehlike

İnsanlarda hastalık ve zehirlenmeye neden olabilen mikrobiyal bulaşma. Bu bulaşma bakteri, virus, parazit, küf veya mikrobiyal toksinler ile olabilir.

Biyosidal

Biyolojik çoğalma ve aktiviteyi önleyen madde. Bunlar antimikrobiyal maddeler olduğu gibi pestisitler de olabilir.

Bulaşma

Gıdada istenmeyen herhangi bir maddenin bulunması.

Buzdolabı sıcaklığı

5°C veya altındadır. Bazen 7°C ve altı da kabul edilebilir. Yasal yönetmelikler göz önüne alınmalıdır.

Codex Alimentarius

Uluslararası gıda standartları

Cryptococcosis

Fungal hastalık

Çapraz bulaşma

Genellikle çiğ ve bulaşmış gıdadan diğer gıdalara olan bulaşmadır. Doğrudan olabileceği gibi, kullanılan ekipmanlar veya personelin elleri aracılığı ile de olur.

Deterjan

Sabun ve sentetik maddelerden yapılan kimyasal veya kimyasalların karışımı. Su sertliğinden fazla etkilenmeyen, yüzey gerilimini azaltarak yağların ve gıda artıklarının ayrılmasını kolaylaştıran temizleyici madde. Temizliği gerçekleştirerek yüzeyleri dezenfeksiyona uygun duruma getirir.

Dezenfeksiyon

Başta hastalık yapanlar olmak üzere, mikroorganizma sayısının halk sağlığına zarar vermeyecek düzeye azaltılmasıdır.

Dezenfektan

Dezenfeksiyon için kullanılan kimyasal.

Donma yanığı

Ilık hava buhar basıncını düşürür ve gıdadaki su tekrar dengeyi bulmak için donmuş fazdan buhar fazına geçer. Donma yanığı böylece meydana gelir. Ürünün rengi solar, tahta görünümü alır.

Donmuş depo

Gıdaları (-18°C) veya altında muhafaza etmek için tasarlanmış depo. Bazı gıdalar için farklı sıcaklıklar kullanılabilir.

Düşük riskli alan

Tüketimden önce daha başka işlemler görecektir olan veya oda sıcaklığında dayanıklı, normal olarak patojen çoğalmasını desteklemeyen gıdaların işlendiği alan.

Düzeltici faaliyet

Belirlenen uygunsuzluğun veya istenmeyen durumun nedenlerinin belirlenerek giderilmesi. İstenmeyen durumun tekrar oluşmasının önlenmesi.

Düzeltilme

Belirlenen uygunsuz durumu ortadan kaldırmak için gerçekleştirilen faaliyet (hatalı ürünü ayırma, yeniden işleme, imha etme gibi).

Ekoloji

Doğadaki canlıların birbiri ile ve çevreyle ilişkilerini inceleyen bilim dalı

Ekstruder

Materyali homojenize edip, istenen şekli vererek kesintisiz üretimi gerçekleştiren makine.

Elastomer

Esnekliği fazla olan büyük molekülü madde.

El dezenfektanı

Deri yüzeyindeki mikroorganizma sayısını azaltmak için kullanılan sıvı. El dezenfektanları eller uygun şekilde yıkandıktan sonra kullanılmalıdır, el yıkama yerine kullanılmaz.

El yıkama lavabosu

Sadece el yıkama için kullanılan lavabo. El yıkama lavaboları tuvaletlerde, gıda hazırlama ve üretim alanlarında, servis alanlarında ve depolama alanlarında bulunmalıdır.

Ensafalit

Beyin iltihabı

FİFO (first in, first out; ilk giren ilk çıkar)

Ürünlerin son kullanım tarihini ve eski olanın önce kullanılmasını baz alan stok rotasyon yöntemi. Raf ömrü erken dolan veya ilk olarak kullanılacak ürünler diğerlerinin önünde depolanır.

Fiziksel tehlike

Kaza ile gıdaya bulaşan insanı yaralayan veya sağlığına zarar veren yabancı maddeler. Bu bulaşma cam, taş, metal, plastik, kıymık gibi ahşap parçaları, tırnak veya et ya da tavuk kemiği ile olabilir.

Fumigant

Gaz halinde kullanılan kimyasal. Dezenfektan veya pestisit olabilir.

Fungisidal

Maya ve küfleri öldüren madde.

Galvanizlenmiş metal

Demir veya çeliğin korozyondan korunması için çinko ile kaplanması. Demir yerine çinkonun korozyona uğraması tercih edilir.

Geçerli kılma

Kanıtlamanın bir elemanıdır. Bilimsel ve teknik bilgileri toplama ve değerlendirmeye odaklanmıştır. Böylece HACCP programı hazırlandığı şekilde uygulandığı zaman, tehlikeleri kontrol edip edemediği belirlenir.

Geri toplama

Belli partiye ait ürünün firması tarafından veya resmi kurumlarca marketten alınması.

Germisit

Mikroorganizmaları öldüren maddeler

Gıda hijyeni

Gıda-sağlık ilişkisini inceleyen bilim dalı

Gıda işleme

Gıda üretim, işleme, paketlenme, depolama, taşıma, dağıtım, servis ve satış aşamalarındaki her hangi bir işlemdir.

Gıda kaynaklı hastalık

Biyolojik, kimyasal veya fiziksel tehlikeleri içeren gıda, gıda ürünleri veya suyun tüketilmesi ile insana geçen hastalık

Gıda zehirlenmesi

Genellikle son olarak yenen bulaşmış veya zehirli gıdanın neden olduğu aniden ortaya çıkan akut hastalık.

Gıda zinciri

Gıdanın ve içine katılan maddelerin hammaddeden(birincil üretimden) başlayarak tüketime kadar geçirdiği aşamalar. Hazırlama, işleme, üretim, ambalajlama, depolama, taşıma, dağıtım gibi birbirini takip eden aşamaların tümü. Bu tanıma hayvan yemleri ve ambalaj malzemeleri de dahildir.

Gliserin

Gliserolün saf olmayan şeklidir. Gliserin, bitkisel ve hayvansal yağlardan oluşur ve sabun üretiminde yan ürün olarak açığa çıkar. Toksik olmayan, renksiz, kokusuz bir maddedir.

GMP (Good Manufacturing Practice; İyi Üretim Uygulamaları)

Gıda, ilaç, tıbbi malzeme ve biyolojik ürünlerin ilgili kanunların istediği kalite, güvenlik ve etkinlikte olmasıdır. Bu nedenle cGMP (current, güncel) ifadesi kullanılır. Amacı tüketiciyi korumak ve üretimi en azından yasal isteklere uygun olacak şekilde gerçekleştirmektir.

Granolitik taban

Düzgün bir yüzey oluşturmak için granit parçaları ve ince çimento ile dökülen taban.

HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points)

Tehlike analizi ve kritik kontrol noktaları. Gıda güvenliğini en ekonomik yol ile sağlamayı amaçlayan, gıda zincirinde tehlike analizine dayanan, kritik kontrol noktalarını belirleyen ve izleyen, güvenli limitlerin dışına çıkıldığında derhal düzeltici faaliyet uygulayan ve dökümanite edilen bir sistemdir.

Hava perdesi

Kapının üzerine veya kapı boyunca yerleştirilen bir donanım olup, havanın giriş yönünün aksine sürekli akması ile açık kapı etrafında bir hava kalkanı yaratır. Sinek ve böcekler bu hava akımından içeri giremez.

HEPA filtre

En kaba tipi bile havadaki 0.3µm'ye kadar olan partikülleri en az %85 etkinlikle ayıran filtre.

Hidrofilik

Hidrofil, bir molekülün hidrojen bağları kurarak suya bağlanabilme özelliğidir. Yunanca hidros (su) ve filia (arkadaşlık) sözcüklerinden türetilmiştir. Bu özelliğe sahip moleküller su ve diğer polar çözücülerde çözünebilir. Kısaca suyu seven olarak da tanımlanabilir.

Hidrofobik

Hidrofobik moleküller genelde apolardır ve bu yüzden diğer nötr moleküller ve apolar çözücüler ile etkileşimleri termodinamik olarak daha karardır. Suda bulunan hidrofobik moleküller genelde kümelenirler. Hidrofobik bir yüzeyin üzerinde bulunan suyun temas açısı yüksek olur. Bu nedenle "ıslanabilirlik" leri çok az veya yoktur. Kısaca su molekülünü iten olarak da tanımlanabilir.

Hidrometre

Depolarda nispi nemi ölçmek için kullanılan alet.

Hidrotrope

Belli maddelerin suda çözülmesini sağlayan organik bileşikler, diğer bir deyişle çözgenlerdir. Örneğin su ve alkolde çözünmeyen birçok madde gliserin içinde kolayca çözülür.

Hijyen

Sağlığın korunması ile ilgili bilim.

Histoplasmosis

Histoplasma capsulatum adlı fungusun neden olduğu, ciğerleri etkileyen, tedavi edilmez ise öldürücü olabilen hastalık

İçme - kulanma suyu

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, orjinine bakılmaksızın, orijinal hali ile ya da arıtılmış olarak ister kaynağından isterse dağıtım ağından temin edilen ve ilgili yönetmelikteki parametre değerlerini sağlayan ve ticari amaçlı satışa arz edilmeyen sular

İnorganik

Karbonat gibi tuzlar ve siyanür gibi metaller hariç karbon atomu içermeyen maddeler.

İnsektisit

Böcek ve haşerelere karşı kullanılan kimyasallar.

İyonik olmayan

Negatif ve pozitif yüklü bileşiklerin dengede olması nedeni ile elektrik yükünün olmaması. Bunlar hem anyonik hem de katyonik kimyasallar ile karıştırılarak kullanılabilir.

İzlenebilirlik

1. Kayıtlardaki tanımlamalar ile geçmişteki uygulama, yer, faaliyete ait bilgilerin bulunabilmesi.
2. Üretim, işleme ve dağıtımın tüm aşamaları boyunca bitkisel ürünlerin, gıda ve yemin, gıdanın elde edildiği hayvanın veya bitkinin, gıda ve yemde bulunması amaçlanan veya beklenen bir maddenin izinin sürülebilmesi ve takip edilebilmesi.

Kalibrasyon

Termometre gibi herhangi bir alet ile ölçümün doğru yapılması için belirlenen bir standart ile yapılan ayarlama işlemi.

Kalite

Objektif olmayan bir terimdir, herkes kendi tanımını yapabilir. Ancak genellikle 2 şekilde tanımlanır. 1) ürün veya servisin belirlenen ihtiyaçları karşılama yeteneği (ihtiyaca uygunluk) 2) ürün veya servisin kusursuz olması.

Kanıtlama

Dökümanların veya hizmet ya da işlemin belirlenen amaca uygunluğunun gözden geçirme, kontrol, test veya denetim ile belirlenmesi.

Katyonik surfektan

Solusyondaki aktif iyon pozitif yüklüdür. Bu nedenle anyonik surfektanlar ile karıştırılmamalıdır. Ancak katyonik surfektanlar antimikrobiyal etkileri nedeni ile sanitizer formülasyonlarında sık sık iyonik olmayan surfektanlar ile karıştırılarak kullanılır.

Kimyasal tehlike

Gıda kaynaklı hastalığa neden olan toksik metaller, usulüne uygun kullanılmayan katkı maddeleri, pestisitler, uygun şekilde kullanılmayan temizlik ürünleri, sanitizerler, makine yağları gibi kimyasal maddeler.

Kir

Yanlış yerde bulunan materyal

Kontrol ölçümü

Tehlikeyi önleyen, ortadan kaldıran veya güvenilir düzeye azaltan herhangi bir faaliyet veya aktivite.

Kritik kontrol noktası (CCP)

Kontrol edildiği zaman tehlikeyi ortadan kaldıran veya kabul edilebilir düzeye indiren aşama.

Kritik limit

HACCP sisteminde tehlikeyi önlemek, ortadan kaldırmak veya kabul edilebilir düzeye düşürmek için uygulanacak işlemde en düşük ve en yüksek sınır değerleri

Kuru depo

Kuru gıdaların ve konservelerin 10-21°C arasında ve %50-60 nispi nemde tutulması için kullanılan depo.

Modifiye atmosferde paketlenme

Gıdaların raf ömrünü uzatmak için özel gaz karışımı içinde paketlenme sistemi.

Organik

Bitkisel veya hayvansal kaynaklı ve karbon bazlı olan.

Ön koşul programları

HACCP sistemine temel oluşturan GMP bazlı üretim koşullarını sağlamak için hazırlanan doküman ve uygulamalar.

Önleyici Faaliyet

İleride olabilecek bir uygunsuzluğu önlemek için yapılan faaliyet.

Pestisit

Zararlıları(haşereleri) öldürmek için kullanılan kimyasal.

Potansiyel olarak tehlikeli gıda

Mikroorganizmaların hızla üreyebildiği gıda. Bunlar genellikle sulu, yüksek proteinli, nötr veya hafif asit pH'ya sahip gıdalar olup, dikkat edilmezse kolayca gıda kaynaklı salgınlara neden olabilirler.

Prob

Ölçüm ucu

Prosedür

Herhangi bir işlemdeki aşamaların ne şekilde gerçekleştirileceğini anlatan yazılı açıklama. Okuyucuya kolaylık sağlaması için kitabımızın çoğu yerinde prosedür yerine talimat ifadesi kullanılmıştır.

Proses

Belirli girdileri hazırlanan prosedürlere uygun olarak çıktıya veya ürüne dönüştüren ilgili faaliyetler grubu.

Psittacosis

İnsanlarda *Chlamydia psittaci*'nin neden olduğu soğuk algınlığı benzeri belirtiler veren enfeksiyözel hastalık. Enfekte kuşlardan insanlara geçebilir. Ornithosis ve Chlamydiosis hastalığının diğer isimleridir.

Ra (Roughness average)

Yüzey pürüzsüzlüğü. Genellikle 0.8 µm'den az olması istenir.

Reçine

1. Bazı bitkilerde özellikle çamlarda oluşan katı ya da yarı akışkan salgı maddesi.
2. Polimerleşme ile elde edilen büyük moleküllü yapay madde.

Risk

Tehlikenin meydana gelme sıklığı.

Risk analizi

Tanımlanan tehlikelerin önem ve risklerinin değerlendirilmesi. Risk değerlendirmesi, risk yönetimi ve risk iletişimi olarak adlandırılan birbirleri ile bağlantılı 3 bileşenden oluşur.

Rodentisit

Kemiricileri öldüren zehir

Salmonella sınıflandırması

1987 yılında Salmonella'nın 'enterica' adı verilen tek bir türünün olması önerilmiştir. *S.enterica*, DNA/DNA hibridizasyonu ve biyokimyasal özellikleri baz alınarak 7 alt türe ayrılmıştır. Her alt tür de, O ve H antijenleri baz alınarak serotiplerine ayrılmıştır. Bu serotiplere, eskiden tür olarak bildiğimiz typhimurium, enteritidis, newport vb. isimler verilmiştir. Sonuç olarak bir örnek verecek olursak mikroorganizmaların yazım kuralları baz alındığında, *Salmonella enterica* subsp. *enterica* serotip Typhimurium şeklinde yazılması beklenirken, çoğu yazar kısaca *Salmonella* Typhimurium olarak yazmayı tercih etmektedir.

Sanitasyon

Halk sağlığını koruma önlemleri, sağlıklı hale getirme.

Sanitize etme

Temiz yüzeydeki mikroorganizma sayısını güvenli düzeye düşürme işlemi

Sanitizer

Yüzey ve ekipmanların temizlik ve dezenfeksiyonu için kullanılan kimyasal madde.

Sertifikasyon

Resmi olarak tanınan bir kurumun gıda, ekipman veya gıda kontrol sisteminin standartlara uygun olduğunu gösteren bir belge, güvence vermesi.

Sert su

Sudaki çözülmüş kalsiyum ve magnezyum tuzlarının ölçülmesi sonucu yapılan sınıflandırma.

Sporisidal

Bakteri sporlarının çimlenmesini önleyen madde

Steril

Hiçbir canlı organizma olmaması.

Sterilizasyon

Bütün canlı organizmaları öldüren işlem.

Su aktivitesi (a_w)

Mikroorganizmanın kullanabileceği su miktarı. Gıdanın su buharı basıncının, saf suyun su buharı basıncına(1.00) oranıdır. $a_w \times 100 =$ gıdanın bulunduğu ortamın nisbi nemidir.

Surfektan

Suyun yüzey tansiyonunu düşüren ve etkin temizliği sağlayan yüzey aktif maddeler. Aktif iyonun yüküne bağlı olarak anyonik, katyonik veya iyonik olmayan tip olabilir.

Süt taşı

Süt işleme fabrikalarındaki ısı değiştirici ve borularda oluşan fosfat bazlı sert birikinti.

Swab

Bir ucuna pamuk sarılmış olan tahta veya tel çubuk. Boğazdan veya yüzeylerden bununla alınan örnek uygun besiyerine ekilir.

Tağşiş

5996 sayılı kanuna göre: Ürünlerin temel özelliğini veren öğelerin ve besin değerlerinin tamamının veya bir bölümünün mevzuata aykırı olarak çıkarılması veya miktarının değiştirilmesi veya aynı değeri taşımayan başka bir maddenin o madde yerine aynı maddeymiş gibi katılması (hile).

Talimat

Ne/nasıl/hangi sıklık ile/ kim tarafından yapılacak sorularına cevap veren yazılı döküman.

Tartar

Tortu

Taşıgan

Hastalık belirtisi göstermeden patojen mikroorganizmayı barındıran ve bulaştıran.

Tedarikçi

Diğer bir kişi veya gruba işlenmek üzere materyal, bilgi veya servis olarak girdi sağlayan kimse. Tedarikçiler kuruluşun içinden veya dışından olabilir.

Tehlike

Üründe istenmeyen fiziksel, kimyasal veya mikrobiyolojik bir bulaşma, tüketici sağlığına zarar veren her hangi bir faktör.

Tehlike analizi

Her aşamada meydana gelebilecek tehlikelerin ve bunların kontrol yöntemlerinin tanımlanması.

Tehlikeli bölge (bakteriyal üreme için)

5-63°C arası, patojen bakterilerin hızlı ürediği sıcaklık aralığı.

Tekstür

Yapı, kıvam, doku.

Temizlik

Kir, gıda atıkları ve diğer istenmeyen maddelerin uzaklaştırılması işlemi.

Termostat

Bir yerin sıcaklığının aynı derecede olmasını sağlayan cihaz.

Ticari sterilizasyon

Normal depolama koşulları altında üreyebilen sporlar dahil mikroorganizmaların öldürüldüğü işlem. Gıda sanayiinde uygulanan bu sterilizasyon işleminde bütün canlı mikroorganizma ve sporların öldürülmesine gerek yoktur. Çünkü canlı kalanlar normal depolama koşulları altında üreyemez ve ürünü bozmaz.

Toplam canlı sayısı

Örnekte belirlenebilen canlı hücre sayısı. Belli bir besiyeri ve uygun inkübasyon sıcaklığında oluşan koloni sayısı değerlendirilerek hesaplanır.

Toplam kalite yönetimi

Kuruluştaki kalitenin çalışanların katılımı ve müşteri memnuniyetine odaklanarak bütün yönleri ile yönetilmesi.

Ultra viyole

Hava ve sudaki bazı bakterileri öldürebilen, 260 nm dalga boyundaki elektromagnetik radyasyon.

Vitrifiye

Parlak, pürüzsüz, cam gibi yüzey

Yüksek riskli alan

Meydana gelebilecek bulaşmaları ortadan kaldıracak seçme, yıkama, pişirme gibi bir işlem görmeden tüketilecek olan ve belli koşullar oluştuğunda mikroorganizma üremesine uygun olan gıdaların işlendiği alan. Bu alanlar fiziksel olarak ayrılır ve olabilecek bulaşmaları önlemek için yüksek hijyen standartları uygulanır.

Yüksek riskli gıda

Uygun koşullarda patojen bakterilerin üremesini destekleyen ve bunların öldürülmesini sağlayacak bir işlem görmeden tüketilen tüketime hazır gıdalar.

Yüksek riskli populasyon

Yaş veya sağlık durumu nedeni ile gıda kaynaklı hastalıklara direnci düşük olan kişiler. Bebekler, ilkökul öncesi çocuklar, hamile kadınlar, yaşlı kişiler, belli hastalıklara karşı tedavi görenler ile bağışıklık sistemi zayıflamış olanlar bu gruba dahildir.

Yüzey aktif madde

Suyun yüzey tansiyonunu düşürerek kirleri suspende eden kimyasal madde.

BAZI KISALTMALAR

AIB

American Institute of Baking

Amerikan unlu mamuller enstitüsü

AISI

American Iron and Steel Institute

Amerikan demir ve çelik enstitüsü

ANZFA

The Australia New Zealand Food Authority

Avustralya Yeni Zelanda gıda dairesi

AOAC

Association of Official Agricultural Chemists

Ziraat kimyacıları resmi birliği (1884’de ABD’de kurulmuş olup, eski ismi)

Analitik kimyacılar resmi birliği (1965’de üyelerinin genişlemesi ile ismi değiştirilmiş)

APEC

Asia-Pacific Economic Cooperation

Asya-Pasifik ekonomik topluluğu

APLAC

Asia-Pacific Laboratory Accreditation Co-operation

Asya-Pasifik akreditasyon birliği

ATP

Adenozin Tri Fosfat

ATP antlaşması

Accord Transport of Perishables

Bozulabilir gıdaların taşınması sözleşmesi

BOD

Biological Oxygen Demand

Biyolojik oksijen ihtiyacı

BRC
British Retail Consortium
İngiliz Perakendeciler Birliği

BS
British Standards
İngiliz standartları

CCP
Critical Control Point
Kritik kontrol noktası

CFC
Klor florür karbon

CIP
Cleaning In Place
Yerinde temizleme

COD
Chemical Oxygen Demand
Kimyasal oksijen ihtiyacı

COP
Clean Out of Place
Dışarıda temizleme(sökerek)

DANAK
Danish National Body for Accreditation
Danimarka ulusal akreditasyon kurumu

DFISA
Dairy and Food Industries Supply Association
Süt ve gıda endüstrisi tedarikçileri birliği

DIN
Deutsches Institut für Normung e.V.
Alman standardizasyon enstitüsü

DOT

Department of Transportation
Taşımacılık departmanı (ABD)

EA

European Accreditation
Avrupa akreditasyon Birliği

EC

European Community
Avrupa topluluğu

EEC

European Economic Community (eskiden EC yerine kullanılan terim)
Avrupa ekonomik topluluğu

EFFoST

European Federation of Food Science and Technology
Avrupa federasyonu gıda bilimi ve teknolojisi

EHEDG

European Hygienic Equipment Design Group
Avrupa hijyenik ekipman tasarım grubu

EFSA

European Food Safety Authority
Avrupa gıda güvenliği otoritesi

EPA

Environmental Protection Agency
Çevre koruma kurumu

EU

The European Union
Avrupa birliği

FAO

Food and Agriculture Organization
Gıda ve tarım teşkilatı

FDA

Food and Drug Administration
ABD’de ‘gıda ve ilaç idaresi’ kurumu

FİFO

First In, First Out

İlk giren ilk çıkar

FSIS

Food Safety and Inspection Service

ABD gıda güvenliği ve kontrol birimi

GAP

Good Agricultural Practice

İyi tarım uygulamaları

GMP

Good Manufacturing Practice

İyi üretim uygulamaları

GRP

Glass Reinforced Plastics

Camyünü (cam elyafı) ile güçlendirilmiş plastik, fiberglas

HACCP

Hazard Analysis Critical Control Point

Tehlike analizi ve kritik kontrol noktaları

HEPA Filtre

High Efficiency Particulate Air

Havadaki partikülleri yüksek etkinlikle yakalayan filtre

IAAC

InterAmerican Accreditation Cooperation

Amerika akreditasyon birliği

IAF

International Accreditation Forum

Uluslararası akreditasyon forumu

IDF

International Dairy Federation

Uluslararası sütçülük federasyonu

IFS

International Food Standard

Uluslararası gıda standardı

IPM

Integrated Pest Management

Entegre zararlı yönetimi

ISO

International Organization for Standardization

Uluslararası standartlar örgütü

kob

Koloni oluşturan birim

MIF

Milk Industry Foundation

Süt endüstri vakfı

NASA

National Aeronautics and Space Administration

ABD ulusal havacılık ve uzay dairesi

NSF

National Sanitation Foundation

Amerikan ulusal sanitasyon vakfı

OPC

Open Plant Cleaning

Açık işletme temizliği

OSHA

Occupational Safety and Health Administration

İş güvenliği ve sağlığı dairesi

PAS

Publicly Available Specification

Kamuya açık spesifikasyonlar

PBT

Polybutylene terephthalate

PET

Polyethylene terephthalate

PHS

Public Health Service

Halk Sağlığı Kurumu

PTFE

Polytetrafluoroethylene

PVC

Polivinil klorür

SSOP

Sanitation Standard Operating Procedure

Standart sanitasyon uygulama işlemleri

spp.

Species

Tür

TÜRKAK

Türk akreditasyon kurumu

UKAS

The United Kingdom Accreditation Service

İngiliz akreditasyon kurumu

USDA

United States Department of Agriculture

Amerika ziraat departmanı

uw/cm²

Mikro watt / cm²

WHO

World Health Organization

Dünya sağlık örgütü

İNDEKS

A

AISI 70,71
Akreditasyon 11
Amfoterik 209-210
Antimikrobiyal çalışma yüzeyi 79
Asma tavan 39
Atık 19
Aydınlatma 40,41, 150

B

Bacillus cereus 168
Basıncılı hava 184
BELAK 11
Beton 44
Bimetalik termometre 165
Biyofilm 207
Boru ekleme 84
Botulinum toksini 316
Bone 60, 123
Böcek 22
Buhar 63, 185
Bulaşıkhanesi 55, 61
BRC 11

C

CIP 221-224
Cıva buharlı lamba 22
Clostridium botulinum 163
Conta 97
COP 217

Ç

Çamaşırhane 60
Çapraz bulaşma 150, 224

D

Depo 57, 58, 61
Dinlenme odaları 131-132
Drenaj 46,82, 184
Deterjan 194,196, 198, 200
Dezenfeksiyon 177-180, 191, 201, 227, 348
Dezenfektan etkinliği 213
 rotasyonu 209
 testleri 215, 347
Düşük riskli alan 18, 56

E

EHEDG 69,78, 113
Ekipman
 kapakları 99
 yerleşimi 102-105
Elastomerler 76, 86, 100
Eldiven 124-125, 128
El yıkama 117-118, 129
Enterokok 65
Epoksi 42,43

F

FİFO 141,171
Fiziksel bariyerler 61
Flanşlı bağlantı 94
Food grade 78

G

Geri kazanılan su 64
GHP 3
Gıda servisi 63
GLP 2,
GMP 2 – 12, 53, 156, 244, 262

H

HACCP 2- 12, 283, 286-287,
289,303

Tanımı 4

7 prensibi 5

14 aşaması 303

Hamurhane 61

Hasteloy 72

Havada mikroorganizma 34

Hava perdesi 31,33

Hijyen 12

Hijyenik tasarım 91-92

Hortumlar 98-99

I

IFS 11

IPM 257

ISO 9001 8,12

ISO 22000 7-11

Infrared termometre 166

Işık 31,40,41

İ

İçme-kullanma suyu 65, 183

İş akışı 55, 57, 147

İşlem görmüş içilebilir su 64

İşletme 306

Havası 304-305

Suyu 63-67,183

Tasarım prensipleri 15-17

Yerleşimi 18, 23, 58

Yer seçimi 18

Yüksek riskli alan 18, 23, 54, 56, 58

İyon değiştirici 183-184

İzlenebilirlik 140, 292

K

Kalibrasyon 164, 339

Kanal tipi drenaj 47-48

Kaynak 83

Kemirici 21,24-28, 235, 357

Kirli alan 56, 57, 61-62

Klorlu deterjan 198

Klor konsantrasyonları 66, 213

Konveyör 101

Kontrollu atmosfer 147- 148

Korozyon 72-74

Köpük önleyici 203

Kuaterner amonyum bileşikleri
209, 212

Kuş 30

L

Laboratuvar 59

Lavabo 128-129, 133-135

Legionella 34,51,67

Leptospira 235

Listeria monocytogenes 18, 46, 156,
184, 193, 231

N

Nispi nem 148, 155

M

Metal dedektör 271-272

Mıknatıs 270-271

Mutfak 55, 57, 63

O

OPC 217

Optik sistem 275

Ö

Ölü noktalar 80, 88-91
Ön koşul programı 6-9

P

Pasifizasyon 74-75
Paslanmaz çelik 70-75
PAS 7
Plastikler 75,81
Potansiyel olarak tehlikeli gıda 142
Pozitif basınç 34

R

Ra 70, 83, 86, 194
Radyasyon 216
Reçine yüzey 45
Renk ayırımı 186

S

Sabotaj 140, 289
Sabun 194-195
Salmonella 18, 156, 235, 248,252
Sanitasyon kimyasalları 187, 194-195
Sanitizer 200
Sentetik kauçuk 76
Seramik 44
Servis boruları 50
Sızdırmazlık 85-86
Silikon 86
Siyah ışık 241-242
Soğuk zincir 167-170,174
Son ürün kontrolü 4,
Soyunma odası 60, 128-131
SSOP 6-8
Su 51, 63-67, 131, 183

Su depoları 66
Suni kauçuk 77
Surfektan 195

Ş

Şaft 104

T

T boru 89-90
Taban drenajı 47-48
Taban eğimi 46
Tanker 175, 342-345
Temiz alan 56, 57, 61-62
Temizlik 178-182, 192, 194-195
Planları 229
Termokapıl 165
Termometre 164-166, 338
Toplam kalite yönetimi 8
Toz 34
Tuvalet 128, 133-136
TÜRKAK 11

U

UKAS 11
UV lamba 237, 242, 249

V

Vana 86-87
Vida 95-96

Y

Yabancı madde 261
Yemekhane 132
Yüksek basınçlı sodyum
lambası 22
Yüksek riskli alan 18, 23, 54, 56,
58, 62
Yüz maskesi 123

