

GIDA MADDELERİ VE MİKROORGANİZMA İLİŞKİSİ

Beslenme sırasında kullanılan tüm gıda maddeleri farklı sayı ve seviyede mikroorganizma içermektedir. Bu mikroorganizmalar gıdanın doğal yapısında bulunacağı gibi, gıdanın üretiminden ve tüketimine kadar süreçteki her aşamada çeşitli kaynaklardan gıdaya kontamine olabilmektedir.

1. Et

Et ve et ürünleri birçok gıda işletmesinde mikrobiyolojik kaynaklı zehirlenmelerden sorumlu olan gıda grubudur.

Etin gıda kaynaklı zehirlenmelere neden olmasının 2 temel nedeni vardır. Bunlar: (Baş, 2004)

- Taze et içerdiği besin öğeleri, su aktivitesi ve pH derecesi bakımından bakterilerin çoğalması için uygun bir ortamdır.
- Çiftlik hayvanları bakteri ve parazit gibi patojen mikroorganizmalar için iyi birer taşıyıcıdır. Bu hayvanların beslenmeleri sırasında kullanılan yem ve su, yaşadıkları çevre şartları ve etraflarında bulunan diğer hayvanlar bu taşıyıcılığa destek olmaktadır.

Sağlıklı hayvan etinin mikroorganizma yükü düşüktür. Fakat hayvanların kesimi, derisinin yüzülmesi, iç organlarının çıkartılması, kullanılan kesim aletleri, ortamın havası, çalışanlar ve taşıma arabaları gibi etmenler bulaşmalara neden olabilir. Ayrıca etin kıyma haline dönüştürülmesi ile mikroorganizmalar tüm dokulara rahat bir şekilde yayılır. Kümes hayvanlarında doğal olarak bulunan mikroorganizmalar kolaylıkla diğer hayvanlara ya da üretime taşınarak bulaşmayı etkilemektedir. Taşıma araçlarının temizliği, dizaynı, kesimhane içerisinde bulunan bekleme alanlarının düzeni ve temizliği bulaşmanın azalmasında etkilidir. Su ürünlerinden ise özellikle taze balıklar suda bulunan mikroorganizmaları taşıdıkları için diğer hayvan etlerine göre daha çabuk bozulmaktadır ve bu nedenle kısa sürede tüketilmesi önerilmektedir (Bulduk, 2003; Bulduk ve Bulduk, 2014).

Etlerde *Pseudomonas*, *Lactobacillus*, *Streptococcus* ve *Salmonella* gibi bakteri türleri ile *Cladosporium*, *Geotrichum* ve *Penicillium* küf türleri bozulmaya neden olmaktadır. Bakteri türlerinden *Alcaligenes*, *Bacillus* ve *Streptococcus* etlerin yüzeyinde yapışkan bir dokunun oluşmasına neden olurken *Lactobacillus*, *Micrococcus* ve *Leuconostoc*'un ürettiği okside edici bileşikler etlerin gri renge dönüşmesine sebep olmaktadır. Küfler ise etlerdeki yağları okside ederek istenmeyen lezzet ve koku oluşumuna neden olur. Etler olgunlaşma için

kesimden sonra 8-10 gün 2.2-3.3°C sıcaklık aralığında muhafaza edilmelidir. Bu sıcaklık aralığında ette bulunan mikroorganizmaların çoğalması yavaşlamakta ancak enzimlerin çalışması devam ederek etin olgunlaşması sağlanmaktadır. Satışa sunulan etler buzluklarda 8-10 gün muhafaza edilebildiği gibi etin çözündürülmesi sırasında soğukta yaşayan bakteriler çoğalabildiğinden etlerin 15°C üzerindeki sıcaklıklarda bırakılmaması gerekir. Aksi takdirde çözülen etlerde *Clostridium botulinum* çoğalabilir. Et hemen tüketilmeyecek ise yassı şekilde yemeklik miktarlarda paketlenmiş olarak normal buzdolabı buzlukunda 1 hafta ve derin dondurucularda 3-4 ay süre ile dondurularak saklanabilir. Dondurulmuş gıdalardan özellikle etler buzları çözdürüldükten sonra yeniden dondurulmamalıdır. Çözündürme işlemi buzdolabının soğutucu bölme kısmında yapılmalı ve çözündürülen etler bekletilmeden pişirilmelidir (Bulduk, 2003; Bulduk ve Bulduk, 2014). Et ve ürünlerinin soğukta ve dondurucuda muhafazası sırasındaki raf ömürleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Çizelge 1. Et ve Et Ürünleri için Raf Ömürleri (Baş, 2004)

ÜRÜNLER	SOĞUTUCU (4°C)	DONDURUCU (-18°C)
TAZE ETLER		
Biftek	3-5 gün	6-12 ay
Pirzola	3-5 gün	4-6 ay
Parça et	3-5 gün	4-6 ay
Sakatatlar	1-2 gün	3-4 ay
ARTAN ET YEMEKLERİ		
Pişmiş etler	3-4 gün	2-3 ay
Et suyu	1-2 gün	2-3 ay
TAZE KÜMES HAYVANLARI		
Bütün tavuk veya hindi	1-2 gün	1 yıl
Parça tavuk veya hindi	1-2 gün	9 ay
Tavuk ciğeri	1-2 gün	3-4 ay
PİŞMİŞ KÜMES HAYVANLARI		
Kızarmış tavuk	3-4 gün	4 ay
Tavuk etli yemekler	3-4 gün	4-6 ay
Tavuk parçaları	3-4 gün	4 ay
Ciğer ve et birlikte	1-2 gün	6 ay
Tavuk köftesi	1-2 gün	1-3 ay
ET ÜRÜNLERİ		
Hamburger	1-2 gün	3-4 ay
Sosis (açılmamış)	3 ay	1-2 ay
Sosis (açılmış)	3 hafta	1-2 ay
BALIK VE DİĞER DENİZ ÜRÜNLERİ		
Yağsız balıklar	1-2 gün	6 ay

Yağlı balıklar	1-2 gün	2-3 ay
Pişmiş balıklar	3-4 gün	4-6 ay
Dumanlanmış balıklar	14 gün	2 ay
Taze deniz ürünleri (karides,midye vb..)	1-2 gün	3-6 ay
Kabuğundan ayrılmamış deniz ürünleri	2-3 gün	2-3 ay

2. Süt

Kalsiyum ve protein içeriği ile A ve B vitaminleri açısından zengin olan süt önemli bir gıdadır. Ancak dayanıklı bir gıda olmaması nedeniyle mikroorganizmalar özellikle sıcak havalarda hızlı bir şekilde çoğalarak sütün daha kısa sürede bozulmasına neden olur. Sağlıklı bir hayvandan sağılan sütte çok az miktarda mikroorganizma bulunmakta fakat süt sağımdan sonra işleme amacıyla fabrikaya gelinceye kadar çeşitli mikroorganizmalar ile kontamine olabilmektedir. Hasta hayvanın sütü ile *Tuberculosis*, *Brusellozis*, *Staphylococcus* ve *Streptococcus* enfeksiyonları insana bulaşabilir. Bu bakteriler sütün pH'sını nötr seviyeden aside doğru kaydırarak tadının değişmesine ve sütün pıhtılaşmasına neden olur. Süte uygulanan ısı işlemlerden pastörizasyon ve sterilizasyonun amacı sütte bulunan veya bulunması muhtemel patojen mikroorganizmaların yok edilerek sütün muhafaza süresinin uzatılmasıdır (Bulduk, 2003; Bulduk ve Bulduk, 2014). Pastörizasyon işlemi gıda endüstrisinde özellikle süt, krema ve meyve sularının üretiminde sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntemde amaç ürün içinde bulunan bütün mikroorganizmalar yerine sadece patojen mikroorganizmaları hedefleyerek öldürmektir. Değişik şekillerde uygulanan pastörizasyon işlemi düşük sıcaklıkta uzun süre (60-65°C'de 30 dakika) veya yüksek sıcaklıkta kısa süre (72°C'de 30-40 saniye) tutulduktan sonra en kısa zamanda sıcaklığın 10°C'ye düşürülmesiyle gerçekleştirilir. Ancak bu sıcaklıklara dayanıklı birçok mikroorganizmalar (termofiller) ve sporlar vardır. Bu nedenle özel işlemler uygulanmamış pastörize sütlerin buzdolabında muhafazası ve 48 saat içinde tüketilmesi gerekir. Aksi halde patojen olmayan mikroorganizmalar çoğalarak sütün bozulmasına neden olur. Çok yüksek sıcaklıkta yapılan UHT (Ultra High Temperature) işlemi ise 135°C sıcaklıkta 14 saniye süre ile yapılmaktadır. Bu işlem ile sütteki patojen bakteriler yanında tüm bakteriler de yok edilmektedir (Baş, 2004).

Önemli bir süt ürünü olan tereyağı çeşitli bakteri, küf ve mayanın etkisiyle bozulur. Tereyağının yapısında bulunan doymamış yağ asitlerinin çift bağlarına oksijenin eklenmesi ile yağın yapı ve özellikleri yanında tadı ve kokusu da değişir. Sütün bileşiminde bulunan veya mikroorganizmalar tarafından üretilen lipaz enzimi ile tereyağının yağ asitleri ve gliserole

parçalanması sonucu acı tat meydana gelir. Tereyağında bozulmaya yol açan küfler ise *Clostridium*, *Aspergillus*, *Penicillium* ve *Geotrichum*'dur. Peynirlerin mayalanması laktik asit fermantasyonu ile sağlandığından olgunlaşmayan beyaz peynirin dayanma süresi kısadır. Bu nedenle peynirde bakteri, küf ve maya bozulmaya sebep olduğundan küflenme, bayatlama ve maya tadı gibi istenmeyen durumlar ortaya çıkmaktadır. Kaşar peyniri gibi sert peynirlerde ise yanıklar ve küfler sıklıkla oluşmaktadır (Bulduk ve Bulduk, 2014).

3. Meyve ve Sebzeler

Meyve, sebze ve ürünleri asit içerikleri nedeniyle küf gelişimi bakımından önemli gıdalardır. Meyve suyu, meyve konsantreleri, kurutulmuş meyve ve sebze ürünleri gibi uzun depolama periyodu olan ürünlerde mikotoksin oluşum riski taze ürünlere nazaran daha fazladır. Ayrıca bu ürünlere uygulanan ısıl işlemler aflatoksin başta olmak üzere birçok küf toksinini inaktive etmek için yeterli değildir. Meyve ve sebzelerde bozulmaya neden olan bakteri, küf ve mayanın yanı sıra patojen mikroorganizmalar da insanlarda çeşitli salgınlara neden olmaktadır. Bu ürünlerdeki önemli patojen mikroorganizmalar *Salmonella*, *Escherichia coli*, parazitler, *Hepatit A* ve *Bacillus cereus*'dur. Mikroorganizmalar meyve ve sebzelere toprak, sulama suları, depolama ve taşıma ortamlarından bulaşır.

Meyve ve sebzelerdeki bozulmalar:

- enzimatik,
- mekanik ve
- mikrobiyolojik yollarla olabilmektedir.

Enzimatik bozulma; olgunlaşan ve hasadı geciken meyve ve sebzelerin yapılarında bulunan enzimler ile ortaya çıkar. Enzimatik esmerleşmede polifenol oksidaz enzimi rol oynamaktadır. Meyve ve sebzelerde çarpma, kesme ve dilimleme gibi mekanik zedelenmeler sırasında renk değişimi oluşmakta ve bu olay esmerleşme olarak adlandırılmaktadır. Mekanik bozulmalar ise çürüten sebze ve meyvelerin sağlam olanlara teması ile mikroorganizmaların sağlam ürünlere bulaşması ile oluşur. Mikrobiyolojik bozulmalar genellikle meyve ve sebzelerde bulunan küfler ile ilgili olduğundan bu gıdalar 0-5°C sıcaklık aralığında depolanmalıdır. Yeşil sebzeler ise bakteriyel çürüme ve küflenme sonucu bozulur. Patates gibi köklü sebzeler için depolama sıcaklığının 7-10°C olması ve depoların nem oranının %90-95 oranında olması gerekir (Bulduk,2003; Baş, 2004).

4. Tahıllar

Tahıl çeşitleri; buğday, arpa, yulaf, çavdar, pirinç ve mısır gibi ürünleri içeren gıda grubudur. Bu ürün grubu özellikle depolama sırasında böceklenme veya küflenme nedeniyle bozulmaktadır. Muhafaza ortamının nemli olması bozulmayı hızlandırır ve bozulmalar öncelikle küflenme şeklinde ortaya çıkar. Tahıl tane yüzeylerinin hafifçe ıslanması ve oksijen varlığı küflerin çoğalmasını kolaylaştırmaktadır. Tahıl tanelerinde gelişebilen küfler tarla ve depo küfleri olarak ikiye ayrılır. Küflerden *Aspergillus flavus* tarla ve depo küfü olarak bilinir. Tarla küfleri için toprak, su ve enfekte olmuş bitkiler bulaşma kaynaklarıdır ve bu küfler tahıl tanelerini hasat öncesi tarlada enfekte eder. Depo küfleri ise tahıl tanelerine hasat sonrasında kurutma veya depolama aşamalarında bulaşır ve gelişebilmeleri için tarla küflerine kıyasla daha düşük seviyedeki su aktivitesi yeterlidir (Bulduk, 2003; Bulduk ve Bulduk, 2014). Tahıl ve kuru baklagiller küflü, böcekli ve kırık taneli olmamalı ve içerisinde toz, toprak ve taş bulundurmamalıdır (Arlı vd., 2002; Kutluay-Merdol vd., 2003). Tahıllar kuru, serin, karanlık ve havadar yerlerde 5-10°C sıcaklıklarda ve %60 bağıl nem oranının olduğu ortamlarda muhafaza edilmelidir. Uygun koşullarda bu gıdalar 6-9 ay arasında muhafaza edilebilmektedir

5. Yumurta

Hayvanların yumurtlaması esnasında yada daha sonraki aşamalarda yumurtaya kan, pislik ve tüy gibi bulaşmalar olabilir. Taze yumurtanın kabuğunun çatlak ve kirli olmaması gereklidir. Yumurtanın kabuğunda bulunan kaygan tabakanın kaybolması ve yumurta içinde kanlı ve saydam lekelerin bulunması ile fazla nem içeriği mikroorganizmaların çoğalmasını sağlar. Yumurtanın kabuğu ve zarı mikroorganizmalara karşı koruyucu özellik gösterse de bazı mikroorganizmalar muhafaza şartları bakımından uygun ortamlarda kolayca çoğalarak kabuk, zar ve beyaz kısımları aşarak yumurtanın sarısına ulaşabilir. Ayrıca yumurtanın hava boşluğundaki oksijen miktarı diğer kısımlara göre fazla olduğundan mikroorganizmalar özellikle bu kısımda çoğalmaya başlar. Yumurta -1 ile +1 °C sıcaklıkları arasında muhafaza edilmelidir. *Alcaligenes*, *Pseudomonas*, *Proteus* ve *Enterobacter* gibi bakteriler ile *Penicillium* ve *Cladosporium* yumurtada bozma yapan küflerdir (Arlı vd., 2002; Bulduk, 2003; Bulduk ve Bulduk, 2014). Kırık ve çatlak yumurtaların tüketiminde çeşitli problemler ortaya çıkabileceğinden bu yumurtaların satın alınmaması gerekir. Taze yumurta kabuklu olarak soğutucularda 4-5 hafta muhafaza edilirken, çiğ yumurta sarısı veya beyazı soğutucularda 2-4 gün, dondurucuda ise 1 yıl süre ile muhafaza edilebilir. Ülkemizde yumurtanın zehirlenmelere neden olması sebebiyle pastörize yumurta kullanımı mevcuttur ancak yaygın değildir. Pastörizasyon işleminde kabuğundan ayrılan yumurta 64.5°C sıcaklıkta

2.5 dakika tutulmaktadır. Ambalajı açılmamış pastörize yumurtalar soğutucuda 10 gün, dondurucularda ise 1 yıl süreyle muhafaza edilebilmektedir (Baş, 2004).

6. Meyve ve Sebze Konserveleri

Konserve işleme geleneksel olarak gıdaları muhafaza etme yöntemlerinden biridir. Sıcaklık uygulaması ile ürün içeriğindeki mikroorganizma, toksin ve enzimler inaktif hale getirilerek veya yok edilerek bozulmaya sebep olabilecek etkenler ortadan kaldırılır. Konserve gıdaların bozulmasında iki faktör söz konusudur. Bunlar; konserve kutularının uygun şekilde kapatılmamasından kaynaklanan sızıntı ve taşıma ve depolama esnasında kutularda meydana gelen deformasyonlardır. Ayrıca konserve gıdalara yetersiz ısı işlem uygulanması sonucu mikroorganizmaların (*Clostridium botulinum*) canlı kalması da bozulma etkenidir (Baş, 2004). Bu şekilde bozulma konserve gıdalarda genellikle bombaj oluşumu ile kendini gösterdiği gibi üründe kötü koku ve görünüş bozukluğu olarak da ortaya çıkmaktadır.

Konserve edilmiş gıdaların daha sonra bozulmaları; mikroorganizma faaliyetinden, kutu içeriği ile kutu arasındaki etkilerden veya işleme sırasında yapılan hatalardan kaynaklanabilir. Konservelerde bozulmalar mikrobiyolojik, kimyasal ve fiziksel bozulmalar olarak üç şekilde olabilir. Bunlar: (Artık vd., 2013)

6.1. Mikrobiyolojik Bozulmalar

Konserve kabı içinde gelişen mikroorganizmalar gaz yaparak veya gaz oluşturmadan bozulma yapabilmektedir. Bozulma etmeni, gaz yapan mikroorganizma ise, kutu içinde gaz birikerek, kutunun şişmesine sebep olur. Bu olaya “bombaj” denir. Bombajlı kutulardaki ürün bozulmuş ve tüketilmeyecek hale gelmiştir. Bazen mikroorganizmalar gaz oluşturmadan veya H₂S gibi suda çözünen gazlar oluşturarak ürünü bozar. Bu olayda bombaj görülmez, ancak ürün asitlerin etkisiyle ekşimiş ve tüketilmeyecek hale gelmiştir. Bu tip bozulmalara ise düz ekşime denir (Artık vd., 2013).

6.2. Kimyasal Bozulmalar

Kimyasal bozulmalar, konserve gıdaların yapısında bulunan veya sonradan ilave edilen bazı maddelerden özellikle organik asitlerin çeşitli faktörlerin de etkisiyle teneke kutuya yaptığı etkiden kaynaklanır. Bu etki “korozyon” (aşınma) olarak tanımlanmaktadır (Artık vd., 2013).

Teneke kutularda korozyon

Gıda sanayisinde çeşitli gıdaların işlenmesi, depolanması ve ambalajlanmasında kullanılan malzemelerin hızlı olarak gelişmesine karşın, konserve endüstrisinde teneke yerine başka bir materyalin yaygın olarak kullanılması sağlanamamıştır. Gıdaların metal kaplarda güvenli olarak saklanabileceği 1800'li yılların başında Fransa'da anlaşılmıştır. 1809 yılında Paris'li şef ve şekerlemeci Nikolas Appert teneke kutulara konulmuş ve kaynatma ile sterilize edilmiş gıdaların uzun süre saklanabileceğini bulmuştur. Bir yıl sonra İngiliz Peter Durand kapatılmış silindirik kutuyu tasarladıktan sonra teneke için patent almıştır. Kalaylı levhalardan yapılmış teneke kutular ise 1840 yılından itibaren konserve sanayinde kullanılmıştır (Artık vd., 2013).

Konserve üretiminde tenekenin ambalaj maddesi olarak kullanılması ile birlikte kendine özgü kimyasal bir sorun ortaya çıkmıştır. Bugüne kadar çok sayıda araştırmaya konu olan bu olay 'korozyon' olarak adlandırılmaktadır. Konserve kutularında korozyon, yol açtığı sonuçlar açısından sakıncalı bir olaydır. Bu sakınca, konservenin dayanma süresinin azalması, kalitesinin düşmesi ve çözünerek konserveye geçen metal iyonlarının insan sağlığına zararlı olmasından ileri gelmektedir (Artık vd., 2013).

Korozyon olayı, bağlı olduğu etkenlerin çokluğu nedeniyle de karmaşık bir olaydır. Bu durum olayın aydınlatılmasını ve azaltılma olanaklarının ortaya konulmasını güçleştirmektedir. En iyi konserve işleme ve depolama koşullarında bile levha ve kutu yapımındaki hatalar nedeniyle korozyon ortaya çıkabilir. Konserve kutularında kullanılan kalaylı teneke kalınlığı 0.11-0.3 mm arasında olan düşük karbonlu yumuşak çelik levhaların her iki yüzeyinin belli oranda kalayla kaplanmasıyla elde edilmektedir. Kolayca istenilen formu alan kalaylı teneke parlak bir görünüme sahiptir. Bu materyallerin lehimlenme ve kaynaklanma özellikleri vardır ve korozyona belli bir düzeyde dirençlidir (Artık vd., 2013).

Korozyonun tanımı: Konserve kutularında korozyon, teneke kutudan metalin (kalay veya demir) çözünerek konserve gıdaya geçmesi olarak tanımlanır. Genel olarak metallerin veya alaşımlarının birbirleri veya çevreleri ile kimyasal veya elektrokimyasal tepkimelere girmesi sonucu, fiziksel olarak çözünmesi, aşınması, bozulması olayıdır. Fiziksel sebepler ile meydana gelen bozulma korozyon olarak değil erozyon veya aşınma olarak isimlendirilir. Teneke kutuların korozyonunda, ürünün, gazların, çevre ve depolama koşullarının ve benzeri birçok faktörün etkisinin araştırılması gerekmektedir. Bu durum pratikte korozyonun tam olarak nedeninin bulunmasını zorlaştırmaktadır (Artık vd., 2013).

Korozyon olayı sonucunda:

- Konserve gıdaların kalitesi düşer.
- Ürün içerisinde kalay, demir, alüminyum, kurşun, kadmiyum artışı sonucu konserve gıdalar sağlık açısından zararlı bir hale gelir.
- İleri durumlarda delik korozyonu ile birlikte konserve gıdaların mikrobiyolojik dayanıklılığı sona erdiğinden ürün kaybına sebep olunur (Bitkisel yağ depolarının, konserve kutularının delinmesi).
- Oluşan hidrojen gazı kutu içinde toplanarak kutunun şişmesine yani bombaja neden olur (Artık vd., 2013).

6.3. Fiziksel Bozulmalar

Kutunun gereğinden fazla gıda ile doldurulması, kapak halkalarının yeterli bastırılmamış olması veya tenekenin ince olması kutunun şişmesine neden olur. Ayrıca kapak çapı ve kutu çapının uyuşmaması ve hava çıkarma işleminin yeterli yapılmamış olması bombaja neden olur.

KAYNAKLAR

Arlı, M., Şanlıer, N., Küçükkömürler, S., Ersoy, Y., Yaman, M., Özgen, L., Şeren, S., Gümüş, H. (2002). Yiyecek Üretimi 1. Ya-Pa Yayınları, İstanbul.

Artık, N., Poyrazoğlu, E.S., Konar, N., Halkman, K. (2013). Gıda Bilimi ve Teknolojisi. T.C. Anadolu Üniversitesi Yayın No:2310, Açık Öğretim Fakültesi Yayını No:1307, Anadolu Üniversitesi Web Ofset Tesisleri, Eskişehir, 229 sayfa.

Baş, M. (2004). Besin Hijyeni Güvenliği ve HACCP. (1. Baskı). Sim Matbaacılık, Ankara.

Bulduk, S. (2003). Gıda ve Personel Hijyeni. (1. Baskı). Detay Kitap ve Yayıncılık, Ankara.

Bulduk, S., Bulduk, E.Ö. (2014). Gıda ve Personel Hijyeni. (Genişletilmiş 5. Baskı). Detay Kitap ve Yayıncılık, Ankara.

Kutluay-Merdol, T., Beyhan, Y., Ciğerim, N., Sağlam, F., Tayfur, M., Baş, M., Dağ, A. (2003). Toplu Beslenme Yapılan Kurumlarda Çalışan Personel için Sanitasyon/Hijyen Eğitim Rehberi (2. Baskı). Hatipoğlu Yayın Evi. Ankara.

6. BÖLÜM

Prof. Dr. Nevzat ARTIK

Prof. Dr. Nevin ŞANLIER

Yrd. Doç. Dr. Aybuke CEYHUN SEZGİN

İÇERİK

GIDA İŞLETMELERİNDE GIDA GÜVENLİĞİ ve HİJYEN SAĞLAMA OLANAKLARI

1. GIDA ÜRETİM BASAMAKLARINDA HİJYEN

- 1.1. Satın Alma
- 1.2. Teslim Alma
- 1.3. Depolama
 - 1.3.1. Kuru Depolama
 - 1.3.2. Soğuk Depolama
 - 1.3.3. Derin Soğutma
 - 1.3.4. Derin Dondurucu
- 1.4. Hazırlama
- 1.5. Pişirme
- 1.6. Servis ve Bekletme
- 1.7. Soğutma
- 1.8. Yeniden Isıtma
- 1.9. Bulaşıkların Yıkanması
- 1.10. Çöplerin Kaldırılması

2. FİZİKSEL ALAN ve ARAÇ GEREÇ HİJYENİ

- 2.1. Mekanlar
- 2.2. El Yıkama Evyeleri
- 2.3. Ortam Havası
- 2.4. Aydınlatma
- 2.5. Zemin
- 2.6. Duvarlar
- 2.7. Tavanlar, Kapılar ve Pencereleler
- 2.8. Personel Tuvaletleri ve Soyunma Odaları
- 2.9. Su
- 2.10. Depolar
- 2.11. Araç ve Gereçler
- 2.12. Haşerelerden ve Kemirgenlerden Korunma ve Kontrol

3. PERSONEL HİJYENİ

- 3.2. Personel Kaynaklı Bulaşma Yolları
 - 3.2.1. El ve Tırnaklar

- 3.2.2. Saçlar
- 3.2.3. Giysiler
- 3.2.4. Ağız ve Burun
- 3.2.5. Dışkı

4. GIDA GÜVENLİĞİ ve HİJYEN EĞİTİMİ

GIDA İŞLETMELERİNDE GIDA GÜVENLİĞİ ve HİJYEN SAĞLAMA OLANAKLARI

Gıda üretimi ve toplu beslenme hizmeti veren işletmelerde gıdaların satın alınması, hazırlanması ve sunulmasını içeren süreçlerde gıda güvenliğinin yeterince sağlanamaması toplu gıda zehirlenmelerine neden olduğu için ciddi risk taşımaktadır. Bu işletmelerde gıda güvenliği; hammadde, fiziksel ortam ve personel üçgeninde bir bütün halinde özellikle hijyen ve sanitasyon şartlarının sağlanması ile gerçekleştirilir.

Gıda üretimi yapan işletmelerde gıda güvenliğini sağlama yolları 3 ana başlık altında açıklanabilir. Bunlar:

1. Gıda üretim basamaklarında hijyen
2. Fiziksel alan ve araç-gereç hijyeni
3. Personel hijyeni şeklindedir.

1. GIDA ÜRETİM BASAMAKLARINDA HİJYEN

Gıda hijyeni; gıdaların insan sağlığına herhangi bir zarar vermemesi için üretimden tüketime kadarki süreçte yapılması ve önerilmesi gereken tüm işlemleri kapsamaktadır. Teknolojik işleme süreci sonunda yenilebilir hale gelen ya da tekrar ısıl işlem uygulanmadan tüketilebilen gıdalar gıda zehirlenmeleri açısından sağlığı tehdit edebilmektedir. Ayrıca teknolojik işlemden sonra gıdaların nakliyesi sırasında yapılan hatalar ile uygun olmayan depolama şartlarında muhafaza kontaminasyon kaynağı olabilir. Bu nedenle son tüketim için ev ya da işletme mutfaklarında gıda hazırlama süreci kritik öneme sahiptir. Çünkü kullanılan ham veya yarı mamul gıda maddelerinin içerdiği mikrobiyal yüklerin bu süreçte uygulanan doğru işleme teknikleri ile risk oluşturmayacak düzeye indirilmesi sağlanmalıdır (WHO, 2000).

Yapılan çeşitli çalışmalarda gıda kaynaklı hastalıkların oluşma sıklığında uygulama hatalarının önemli bir faktör olarak değerlendirildiği belirtilmektedir. Tüketicilerin ve özellikle gıda sektörü çalışanlarının gıda hazırlama güvenliği bilgi eksikliği ve ihmallerinin çeşitli sağlık sorunlarına neden olduğu tespit edilmiştir (Pragle et al., 2007). Gıda kaynaklı hastalık oluşumunda önemli rol oynayan faktörleri içeren çizelge aşağıda gösterilmiştir.

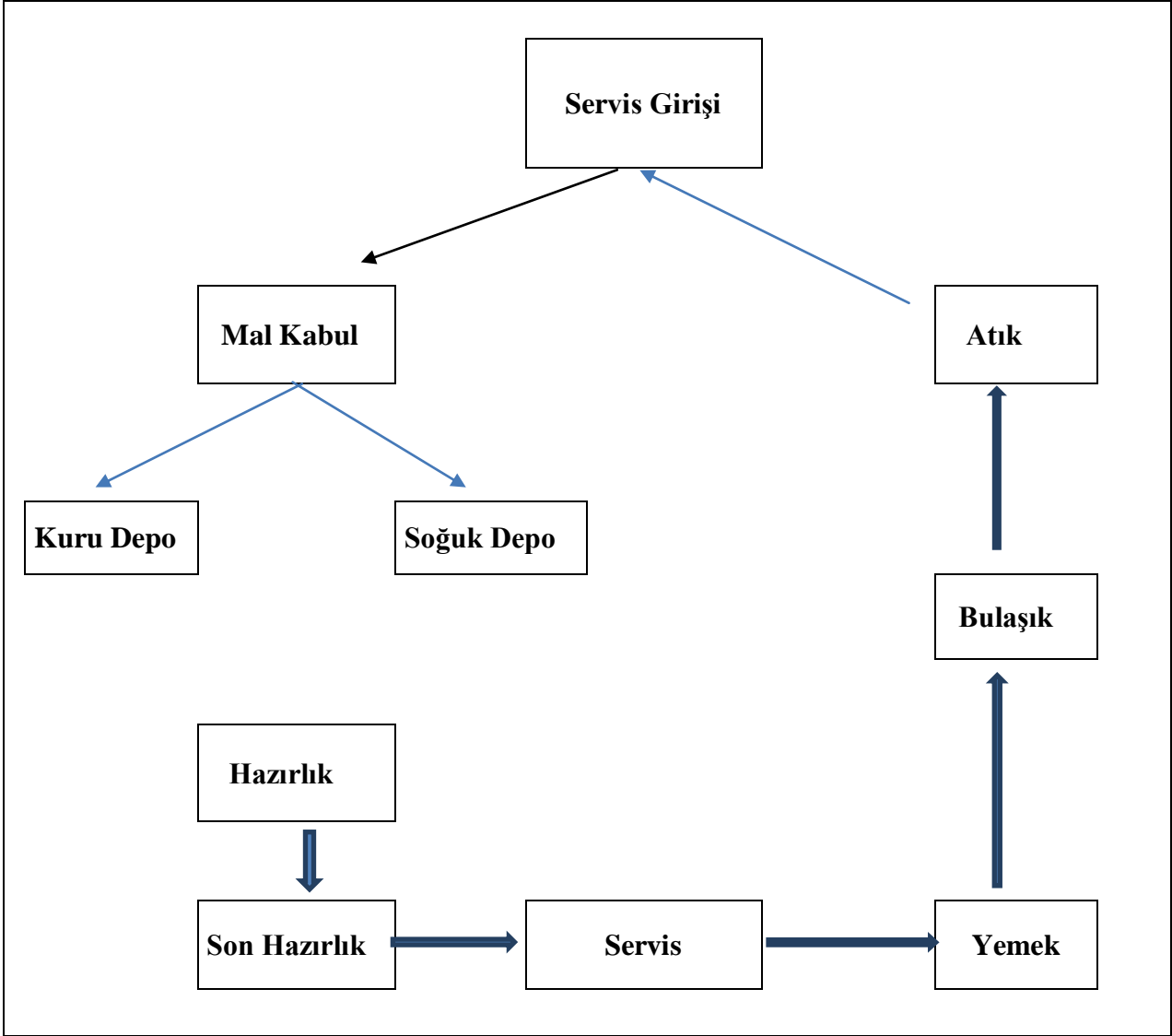
Çizelge 1. Gıda Kaynaklı Hastalıkların Oluşumuna Yol Açan Faktörler (Atasever, 2000)

Gıdanın soğutulmasında yapılan hatalar
Yemeğin servise hazırlanmasının uzun zaman alması
Gıdaya teması olabilen enfekte bireyler
Yetersiz sıcaklık uygulaması
Sıcakta muhafazada yapılan yanlış uygulamalar
Yemeğin yeniden ısıtılmasında yetersiz ısı işlemi
Çiğ gıdayla kontaminasyon
Artık yemek kullanımı

İşletmelerde gıdayı güvenli bir şekilde hazırlayarak tüketiciye sunabilmek için üretim akışının göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Bu sürecin aşamaları: (Bilici, 2008a)

- Satın alma
- Depolama
- Hazırlama
- Pişirme
- Servis ve bekletme
- Yeniden ısıtma
- Bulaşıkların yıkanması ve
- Çöplerin kaldırılması olarak sınıflandırılabilir.

Gıda üretimi veya toplu beslenme hizmeti veren işletmelerde işlem basamakları Şekil 1.'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Gıda İşletmelerinde İşlem Basamakları (Tüz ve Ebese, 2014)

1.1. Satın Alma

Yemek üretim hizmeti veren işletmelerde üretim personeli mönü kapsamında gerekli gıdaları hazırlamak için çeşitli malzemelere ihtiyaç duyar ve bu malzemeleri yazılı hale getirerek işletme depolarından talep eder. Bu malzemeler depolardan üretim alanlarına gönderilirken gerekli malzemeler bazen depolarda azalır ya da tamamen tükenir. Bu durumlarda depo personeli ihtiyaç duyulan malzemelere yönelik satın alma istek formunu düzenleyerek satın alma departmanına gönderir ve böylece satın alma işlemi başlar (Sökmen, 2003). Satın alma işlemi ürünlerin ihtiyaç oranında, istenilen kalitede ve doğru kaynaktan elde etmek için yapılan faaliyetlerin tümüdür. İyi kalitede ürün ve verimli bir satın alma işlemi için en önemli

husus bu iş ile ilgilenen personelin yeterli bilgi ve deneyime sahip olmasıdır (Kozak vd., 2008).

Bu nedenle işletme tarafından satın alma politikasına uygun teknik şartnameler hazırlanmalı, malzemeler uygun yerlerden temin edilmeli ve teslim alma sırasında dikkatli davranılmalıdır. Teknik şartnamede kaliteli gıdaları satın alabilmek için istenen kalite özelliklerinin ayrıntılı olarak açıklanması gerekir. Kalite özellikleri Türk Standartlar Enstitüsü ve Gıda Kodeksi standartlarından yararlanılarak hazırlanmalıdır. Gıdaların satın alınması sırasında bu şartnameler kullanılmalı ve uygun olmayan gıda maddelerinin işletmelere satın alınması engellenmelidir. Hammaddenin satın alınması güvenilir gıda üretiminde ilk aşama olduğundan bu hususta dikkatli davranılmalıdır (Kutluay - Merdol vd., 2003).

Gıdalar içerdikleri bileşim öğelerine göre farklı sıcaklıkta muhafaza edilmelidir. Satın alma işleminde bu husus dikkate alınarak özellikle soğukta muhafaza edilen ve dondurulan gıdalarda soğuk zincirinin devamı sağlanmalıdır. Dondurulmuş gıdalar satın alınırken ürün yumuşamamış, buzu çözülmemiş ve kristalize olmamış bir şekilde teslim alınmalıdır. Dondurulmuş gıdalar -18°C sıcaklıkta, potansiyel riskli olarak kabul edilen et, balık, tavuk ve süt gibi gıdalar ise 4°C ya da daha düşük bir sıcaklıkta teslim alınarak hemen soğutucu ve donduruculara nakledilmelidir. Satın alma esnasında bu gıdalardan kaynaklanabilecek herhangi bir sızıntı sonucunda mikroorganizmaların diğer gıdalara geçişi ile çapraz bulaşmaya neden olabileceği göz ardı edilmemelidir. Ürünler teslim alınmadan önce taşıma aracının temizliği kontrol edilmeli ve gıdaların kapalı bir ortamda taşınarak paketlerinin hasar görmemesine özen gösterilmelidir. Paketlerin zarar görmesi ise gıdaların bozulmuş olabileceğinin göstergesidir (Bulduk ve Bulduk, 2014).

Gıdaların satın alınması sırasında dikkat edilmesi gereken bazı hususlarda bulunmaktadır. Gıdalar güvenilir kaynaklardan satın alınmalı, sağlam olmalı, ezik ve çürük olmamalı, böcek, toz, çamur ve küf içermemelidir. Son kullanma tarihi geçmiş ürünler alınmamalı, etler entegre tesislerden damgalanmış olmalı, ambalajı yırtılmış veya dağılmış ürünler alınmamalı, yumurtanın kabuğu kirli, çatlak ve kırık olmamalı, teneke kutu gıdalarda bombaj oluşmuş konserveler alınmamalıdır. Satın alma sırasında et, tavuk ve balık gibi potansiyel riskli gıdalardan herhangi bir sızıntı olmamasına ve diğer gıdalara geçmemesine özen gösterilmelidir (Kutluay-Merdol vd., 2003; Bulduk ve Bulduk, 2014).

Tedarikçi Kontrolü: Gıda üreten işletmeler üretim sırasında kullanılan tüm hammaddeler ve bu hammaddelerin tedarikçileri hakkında yeterli bilgiye sahip olmalıdır. Üretim esnasında kullanılan ingrediye, katkı ve kimyasal maddelerin özellikleri ve kalite kriterleri bilinmeli ve bu maddelerin nerede, ne zaman, nasıl ve ne kadar kullanılması gerektiğine dikkat edilmeli ayrıca tüm bu hususların kayda geçirilmesi mutlaka kontrol edilmelidir. Etkin tedarikçi kontrolü; güvenilir tedarikçilerden temin edilen garanti belgesi, hazırlanan sözleşmeler ve özel bazı prosedürler ile sağlanabilir. İşletmede kullanılacak hammadde bir tarımsal ürün ve tedarikçisi de bir çiftçi ise işletme, tedarikçisi olan çiftçinin kullandığı her türlü tarım ilacı ve hayvan yeminin yasal limit ve düzenlemelere uygunluğunun kontrolünden sorumludur. Güvenli gıda üretimi bilinçli çiftçiler ile temiz hava, toprak ve su ile üretimi zorunlu kılar. Bu zorunluluk tarımsal üretim süreçlerinde doğru önlemlerin alınması ile hasat ve sonrasında sürdürülecek doğru işlemlerle devam eder. Tüm süreçler sırasında oluşabilecek her türlü bulaşma ve tehlikeler işletme tarafından öngörülmesi ve önlenmelidir. Gıda üreticisi firmalar hammaddeler ile ilgili prosedürleri hazırlayarak tedarikçi firmalara sunmalı, tedarikçi firma ise bu prosedürlere uymalıdır. Tedarikçi firmalar temin ettikleri hammaddelerin hijyenik koşullarda işlendiğini belgelendirmelidir. Tedarikçi bir firmaya ancak başarılı bir hijyen ve sanitasyon denetiminden geçtikten sonra “Uygun Tedarikçi” belgesi verilmelidir. Ayrıca tedarikçi firma hammaddede gereken mikrobiyolojik ve kimyasal analizleri periyodik olarak yaptırmalı ve sonuçlarını alıcı firmaya bildirmelidir. Alıcı firmalar, tedarikçi firmalarından tesislerinde ön gereksinim programları, HACCP ve ISO 22000 gibi gıda güvenliği sistemlerini uygulamalarını talep etmelidir (Karaali, 2003).

1.2. Teslim Alma

Gıda işletmelerinde satın alınmasına karar verilen malzemelerin teslim alınması gerekir. İşletmelerin satın alma prosedürünün başarılı olabilmesi teslim alma işlemlerinin gerektiği şekilde yapılmasına bağlıdır. Teslim alma sırasında malzemelerin sipariş listelerine uygunluğu ile kalite ve miktarları kontrol edilir. Satın alınan malzemelerin içinde bozulma, kırılma, yırtılma ya da paketlerde açılma olup olmadığına dikkat edilmeli, sipariş edilen ürünlerin kalitesi, fiyatı ve markası teslim alınan ürünlerle aynı olmalıdır. Teslim alma aşamasında; işletmeye gelen gıdaların taze ve güvenli olduğundan emin olunması ve teslim alınan bu ürünlerin hızlı bir şekilde uygun depolara yerleştirilmesi önemlidir. Ayrıca teslim alma işlemini gerçekleştiren personelin teslim alınacak malzemeler hakkında yeterli bilgiye sahibi olması gerekir (Baş, 2004; Denizer, 2005).

Teslim alım sırasında önce kolay bozulabilen gıdalar denetlenerek depolara kaldırılmalıdır. Depolama işlemleri hızlı bir şekilde yapılarak gıdaların açıkta fazla beklememesi sağlanmalıdır. Et, balık, tavuk ve ürünlerinin satın alınma aşamasında ki tazeliği kadar işletmeye getirilme koşulları da önemlidir. Etler elastik, normal renk, koku ve görünümde olmalı ve güvenilir yerlerden satın alınmalıdır. Parçalanmış şekilde getirilen ürünlerin ambalajları da sağlam ve temiz olmalıdır. Kesilen hayvanlar hastaliksız ve sağlam olmalıdır. Kesim yapılan ve bekletilen bölümlerin hijyenik kurallarına uygunluğu dikkat edilmesi gereken diğer önemli hususlardandır (Kutluay-Merdol vd., 2003). Etin rengi kontrol edilmelidir. Yeşil, kahverengi ya da mor renk etin mikroorganizmalar tarafından bozulmaya başladığının belirtileridir. Üzerinde siyah ya da yeşil renk oluşumu küflerin çoğaldığını ve ette donma yanığının meydana geldiğinin bir göstergesidir. Et dokunulduğunda esnemelidir. Kuru ya da yapışkan bir yüzeye sahip et ve ekşimsi kokusu olan etler teslim alınmamalıdır. Sığır eti kendine has kırmızı renkte, kuzu eti ise açık kırmızı renkte olmalıdır. Ayrıca yağsız kısımlarının kahverengileşmemiş olmasına dikkat edilmelidir (Kurt vd., 2001). Balık çabuk bozulabilen gıdalar arasında olduğundan baskın bir balık kokusu içermemelidir. Taze balığın eti sıkı ve esnek özellikte, solungaçları parlak kırmızı ve nemli, gözleri ise dışa doğru şiş ve açık olmalıdır. İşletmeye donmuş halde gelen balıkta çözülme belirtisi olmamalıdır (Gürman, 1993). Kümes hayvanlarının genç veya yaşlı olduğu göğüs kemiğinin kırılmasıyla anlaşılır. Göğüs kemiği kolay kırılan hayvanlar gençtir. İşletmeye gelen tavuklar bağırsakları, safra kesesi ve taşıdığı çıkarılarak temizlenmiş olmalı ve koku içermemelidir. Taze yumurta tabağa kırıldığı zaman sarısı kubbeli ve rengi parlaktır. Parmakla basıldığı zaman hemen dağılmaz ve zar gergindir. Yumurtalardan genellikle büyük ve ağır olanları tercih edilmelidir. Yumurta kabuğunda pislik ve kan lekeleri olmamalı, üzerindeki parlak cilalı kısım kaybolmamış olmalı, şekli muntazam olmalı ve kabuğunda çatlaklar bulunmamalıdır. İşletmeye yumurtalar viyoller içinde gelmeli, kabuğu kirli ve çatlak olanlar ile bayat olduğu belirlenenler geri gönderilmelidir. Kuru baklagiller kuru, nemsiz, böceksiz ve standartlara uygun büyüklükte olmalı, pirinçler küflü ve kokulu olamamalı, bulgur taneleri normal büyüklükte ve yeteri kadar kurutulmuş olmalıdır. Ürünler küflenmiş ve ekşimiş özellikte olmamalı, anormal koku içermemeli ve içlerinde taş, kum ve çöp bulundurmamalıdır. Çuvallar halinde gelen kuru gıdalarda kalite kontrolü için numune çubuğu kullanılmalıdır (Kutluay-Merdol vd., 2003).

Yağlar acımamış olmalı, katkılı ve rengi bozuk olmamalı, içerisinde ya da üzerinde topak, küf ve benek bulunmamalıdır. Pastörize ve sterilize edilmiş sütler tercih edilmeli ve paketlerin üzerinde belirtilen son kullanma tarihine dikkat edilmelidir. Nakliye araçları dondurulmuş

gıdalar için -18°C, soğuk gıdalar için 4°C'nin altında ve sıcak gıdalar için 63°C sıcaklığın üzerinde taşıma yapabilecek şekilde dizayn edilmiş olmalıdır. Gıda konteynırlarının yapıldığı malzemeler darbelere dayanıklı ve bölmeli olmalı ve farklı gıdalar aynı konteynırda yer almamalıdır. Sıcağı ve soğuğu koruyacak şekilde kapalı olmalı, bağlantı noktalarından sızıntı yapmamalı, kolay temizlenebilir ve gıdaların bekletilmesine uygun malzemelerden yapılmalıdır (Baş, 2004).

Çizelge 2. Soğukta Muhafaza Edilmesi Gereken Bazı Gıdalar için Nakliye Sıcaklıkları (Anonim, 2011a)

Soğukta Muhafaza eEdilmesi Gereken Bazı Gıdalar	Sevkiyat Sıcaklığı	Kontrol
Taze balık	+ 2°C ile 0°C arasında veya erimekte olan buz içinde	
Kırmızı Et	maksimum + 7°C	Rasgele örnek alınarak Sıcaklık kontrolü / ölçülen sıcaklık, kontrol listesine kaydedilir
Kanatlı eti	maksimum + 4°C	
Kıyma	maksimum + 2°C	
Sakatat	maksimum + 3°C	
Derin dondurulan gıdalar	minimum - 18°C	Tedarikçinin belirttiği sıcaklık değeri

1.3. Depolama

Gıda işletmelerinde depolama işlemi satın alma ve teslim alma süreçlerini izleyen bir sonraki aşamadır. Türk Gıda Kodeksi'ne göre gıda deposu "ham, yarı mamul ve mamul gıda maddeleri ile katkı maddesi, yan ürünler, gıda ambalajları ve materyallerinin tüketime sunulmadan veya işlenmeden önce kalitelerinin ve tazeliklerinin bozulmadan korunması amacıyla uygun şekilde yalıtılmış, uygun sıcaklık derecesinde, özel tesisatlar ile nem oranı veya hava sirkülasyonu ayarlanabilir kapalı bölümler olarak, depolama ise doğal yapılarını bozmayacak koşullarda tekniğe uygun şekilde saklanması işlemi" olarak tanımlanmıştır (Anonim, 1997). Gıda işletmelerine yüksek maliyetler ile alınan ürünlerin depolama işlemleri bozulma ve çürüme nedenlerinden dolayı ortaya çıkabilecek zararların önlenmesi bakımından önemlidir (Sökmen, 2003; Denizer, 2005).

İşletmelere alınan gıdalar ne kadar kaliteli olursa olsun, uygun koşullarda depolanmazsa özelliklerini kaybederler. Bu durumda gıdaların besin öğelerinde kayıplar oluşurken, gıdalar sağlığa zarar verici özellik kazanabilirler. Gıdalar nem kaybı, zedelenme gibi fiziksel etkenler ile bakteri, küf ve maya gelişimi gibi biyolojik etkenler nedeniyle bozulabilir. Bozulmada sıcaklık ve nem çok önemli faktörler olduğundan gıdaların uygun depolarda muhafazası ile sıcaklık ve nemin kontrolü sağlanabilir (Bilici, 2008a).

Çizelge 3. Bazı Gıdalar için Depolama Sıcaklıkları (Anonim, 2016)

Gıda Ürünleri	Depolama Sıcaklığı
Kırmızı et ve et ürünleri	0 °C / 4 °C
Kıyma	0 °C / 2 °C
Süt ve süt ürünleri	4 °C / 6 °C
Taze balık ürünleri	0 °C / 4 °C
Sakatat	0 °C / 3 °C
Dondurulmuş ürünler	-18 °C ve daha düşük sıcaklıklarda
Yumurta	5 °C / 12 °C
Kanatlı et ve ürünleri	0 °C / 4 °C

Ürünlerin depolanmaları depolanacak ürünlerin özelliklerine göre değişiklik göstermektedir. Gıdalar 4 farklı yöntemle depolanmaktadır. Bunlar:

1.3.1. Kuru Depolama: Uzun süre saklanabilen pirinç, bulgur ve un gibi tahıl ve tahıl ürünleri, konserve gıdalar, tuz, şeker, nohut ve mercimek gibi kuru baklagiller ile soğan, patates ve sarımsak gibi bazı sebzeler kuru depolama ile muhafaza edilir. Depoların havalandırılması iyi olmalı, küf ve bakteri çoğalmasını engellemek amacıyla sıcaklık ve nem oranları kontrol edilmelidir. Bu depolarda kuru gıdalar 10°C sıcaklıkta saklanmalı ve termometre ile belli sıklıklarla düzenli olarak sıcaklık kontrolü yapılmalıdır. Deponun nem oranı %60 civarında olmalıdır. Gıdalar plastik veya metal raflara konulmalı, duvardan uzak tutulmalı ve zemine direkt olarak temas ettirilmemesi amacıyla yerden en az 15 cm yükseğe yerleştirilmelidir. Bu yöntem ile gıdalar haşerelerden ve nemden korunur ayrıca temizliği daha kolay olur (Baş, 2004). İşletmeye yeni gelen gıdalar eskilerin altına veya arkasına konulmalı ve eskisi ile karıştırılmamalıdır. Bu sayede eskilerin önce kullanılması sağlanmalıdır. Uzun süre saklanacak ürünlere depoya geliş tarihi damgalanmalıdır. Kuru depoların temizliği günlük yapılmalı, zeminin günlük temizliğinde tercihen dezenfektan katkılı temizlik malzemesi kullanılmalıdır (Bilici, 2008a).

1.3.2. Soğuk Depolama: Kısa süre saklanabilen dayanıksız gıdaları depolamada soğuk depolar kullanılır. Bazı gıdalar görünüş, renk ve canlılıklarının kaybolmaması, besin değerlerini yitirmemeleri ve yapılarında bakterilerin çoğalmaması için soğuk hava depolarında saklanmalıdır (Denizer, 2005). Bu depolar hava dolaşımı açısından kare şeklinde olmalı ve sıcaklık kontrolü için depo giriş ve çıkışlarında dijital dereceler bulunmalıdır. Soğuk depoların sıcaklığı 4°C ve bu sıcaklığın altında tutulmalıdır. Bu sıcaklık seviyesi taze etler, kümes hayvanı etleri, balıklar, deniz ürünleri, süt ve süt ürünleri, birçok taze sebze ve meyveler, artan yemekler ve soğutulmuş yemekler için uygundur. Düşük sıcaklık seviyesi bu gıdalardaki bakterilerin çoğalmalarını yavaşlatarak raf ömrünün uzamasını sağlar (Baş, 2004). Depoya konulan tüm malzemelerin üzerine depoya giriş tarihi mutlaka yazılmalı, sebze ve meyveler çürümelere karşı her gün kontrol edilmelidir (Bulduk ve Bulduk, 2014).

1.3.3. Derin Soğutma: Hazır veya yarı hazır gıdaların muhafazasında kullanılan özel dizayn edilen depolama şeklidir. Derin veya süper soğutma; -3 ile 0°C arasındaki sıcaklıklarda gıdaların depolanmasıdır. Bu sıcaklık aralığında gıdalardaki mevcut bakterilerin çoğalma hızı azaltılır. Özellikle deniz ürünleri, etler ve kümes hayvanları gibi fazla protein içeren taze gıdaların raf ömrü artar. Derin soğutma işlemi özel dizayn edilmiş üniteler yardımıyla yapılabileceği gibi, mevcut soğuk depo sıcaklığının derin soğutucu sıcaklığına ayarlanması ile de sağlanabilir (Baş, 2004).

1.3.4. Derin Dondurucu: Dayanıksız gıdaları uzun süre muhafaza etmek amacıyla kullanılır. Etler, kümes hayvanları, deniz ürünleri, meyve, sebze ve dondurma gibi bazı süt ürünleri -18°C sıcaklıkta taze ve güvenilir şekilde uzun süre saklanabilir. Dondurulmuş halde teslim alınan gıdalar kendi paketlerinde saklanmalıdır. Gıdaların dondurulması ile bakteriler ölmez fakat çoğalması önlenir. Dondurulan gıdalar doğru bir şekilde çözündürülmezse mevcut bakteriler hızla çoğalır. Gıdalar 4°C sıcaklığın altındaki soğutucularda ve 21°C sıcaklığın altındaki temiz ve akan su altında çözündürülebilirler. Ayrıca bir kez çözündürülmüş olan gıda tekrar dondurulmamalıdır (Baş,2004; Bilici, 2008a).

1.4. Hazırlama

Gıda kaynaklı hastalık salgınlarının ortaya çıkma nedenleri arasında gıda hazırlama sırasında yapılan hatalar önemlidir. Gıdaları hazırlama aşamalarında mikroorganizmaların bulaşması, yaşaması ve gelişmesi ortaya çıkma nedenleri ile aşağıdaki şekilde özetlenmiştir (WHO, 2000).

Mikroorganizma bulaşması

- kontamine olmuş ekipman kullanımı
- taşıyıcı veya hasta kişiler tarafından kontaminasyon
- kontamine olmuş hammadde veya malzeme kullanımı
- çapraz bulaşma
- toksik kimyasalların eklenmesi ya da doğal toksin içeren gıdaların kullanılması

Mikroorganizmaların yaşaması

- yetersiz ısıtma
- yetersiz pişirme

Mikroorganizmaların gelişmesi

- yetersiz soğutma
- yetersiz sıcaklıkta soğuk depolama
- gıdaları uygun olmayan sıcaklıkta bekletme
- donmuş gıdaları uygun olmayan şekilde çözündürme

Gıdaların hijyenik şartlarda hazırlanmaması özellikle hastalık yapan etmenlerin gıdalara bulaşması açısından önemlidir. Hasat, taşıma ve nakliye sırasında gıdaların çoğunluğu çeşitli etmenlerle kirlenebilmekte özellikle patates, havuç, ıspanak gibi sebzeler ile çamur ve toprak mutfağa taşınabilmektedir. İşletmelerin üretim alanlarında özellikle eller, çalışma yüzeyleri ve çeşitli araç ve gereçlerin gıdalara teması bulaşma kaynakları arasında yer almaktadır. Bu nedenle gıda üretim alanlarında et, balık, tavuk ve sebzeler için ayrı mekan, tezgah, tahta ve bıçaklar kullanılmalıdır. Karışıklığı önlemek için her bölümde kullanılan araç ve tezgahların renkli kodlama sistemi ile birbirinden ayırt edilmesi sağlanmalıdır. Kodlama işlemi araç gereçler ve tezgahların üzerine yapıştırılan renkli levhalarla yapılacağı gibi, araçların farklı renklerden oluşması ile de sağlanabilir.

Gıda işletmelerinde renkli kodlama aşağıdaki şekilde yapılmaktadır (Anonim, 2011b).

- Kırmızı renkli araçlar ► Çiğ et ve tavuk eti
- Yeşil renkli araçlar ► Meyve ve sebzeler
- Mavi renkli araçlar ► Çiğ balık
- Kahverengi araçlar ► Pişmiş etler
- Beyaz renkli araçlar ► Süt ve ürünleri

İşletmeye gelen tüm taze meyve ve sebzeler bol suda iyice yıkanmalı, gerekli durumlarda sebze ve meyve dezenfeksiyon prosedürüne uygun olarak dezenfekte edilmelidir (Bilici, 2008a). Herhangi bir haşere bulaşmasına karşı sebzeler 20 dakika tuzlu suda bekletilmelidir. Tuzun etkisi ile haşereler suyun üzerine toplanır. Kabukları yenilebilen meyveler ve domates klorlanarak bol su ile durulanmalıdır (Sökmen, 2005). Çiğ tavuk, kırmızı et ve çiğ balık ile temas eden tüm yüzeyler ile araç ve gereçler her kullanım sonrasında (en fazla 4 saatte bir) deterjanlı sıcak su ile temizlenmeli ve dezenfekte edilmelidir (Bilici, 2008a). Et, balık ve kümes hayvanlarının etlerin marine işlemi soğutucularda yapılmalı ve marine edilen gıdalar hemen kullanılmalıdır (Baş, 2004).

Gıdaların hazırlanması sırasında tehlikeli noktadan biri de soğuk gıdaların hazırlanmasıdır. Bu gıdalar özellikle çapraz bulaşma açısından risk taşır. Soğuk gıdalar oda sıcaklığında hazırlanarak bekletme işlemi daima 4°C sıcaklığın altında yapılmalıdır. Özellikle tavuklu salatalar ve yumurtalı patates salatası gibi gıda zehirlenmelerine neden olabilen riskli gıdalar hazırlık aşamasında buzdolabının dışında en fazla 4 saat bekletilmelidir (Bilici, 2008a).

İşletmelerde gıdanın hazırlanması sırasında önemli bir bulaşma kaynağı da çapraz bulaşmadır. Çapraz bulaşmada gıdalara; gıda olmayan ve bakteri içeren etmenlerden bulaşmanın olması söz konusudur. Ayrıca çiğ ve pişmiş ürünlerin bir arada bulunması ya da çiğ ve pişmiş gıdaların aynı kap, araç ve gereçler ile teması çapraz bulaşmayı kolaylaştıran faktörler arasında yer almaktadır.

Çapraz bulaşma: Mikroorganizmaların çiğ gıdalardan pişmiş, tüketime hazır ve çabuk bozulabilen gıdalara kirli eller, temiz olmayan alet ve ekipman, çalışma yüzeyleri, giysiler, bıçak ve diğer aparatlar yoluyla geçmesidir. Mikroorganizmalar bir gıdanın diğer bir gıdaya doğrudan teması veya damlaması yoluyla kolaylıkla bulaşabilir. Çapraz bulaşma aşağıda belirtilen şekillerde engellenebilir: (Anonim, 2016)

- Hazırlanan gıdalar kapalı tutulmalıdır.
- Çiğ ve tüketime hazır pişmiş gıda maddeleri ayrı yerlerde ve uygun koşullarda muhafaza edilmelidir.
- Gıdaların saklanması için yalnızca bir tane soğuk dolap varsa çiğ gıdalar kapalı kaplar içinde, pişmiş gıdaların arkasında ve altında saklanmalıdır.
- Termometreler uygun şekilde temizlenmeli ve dezenfekte edilmelidir.

- Çiğ ve tüketime hazır pişmiş gıda maddelerine temas eden personel kişisel hijyen kurallarına uymalıdır. Ekipmanlar, çalışma tezgâhları ve temizlik malzemeleri ayrı olmalıdır. Bu ayırımın sağlanabilmesinde farklı renkler kullanımı tavsiye edilir.
- Çiğ gıdalarla temas eden personel kişisel hijyen kurallarına uymalıdır.
- Açık olan gıdalar şeffaf filmlerle kaplanmalıdır.
- Gıda maddelerinin sergilendiği ve muhafaza edildiği yerlerde sıcaklık kontrolü yapılmalı ve sıcaklık kayıtları tutulmalıdır.

Dünya Sağlık Örgütü'nün Güvenli Gıda Hazırlanmasında 10 Altın Kuralı

1. Gıda işlemi için güvenli gıda seçiniz: Meyve ve sebze gibi gıdalar doğal hallerinde diğer gıdalar ise ancak işlendiğinde güvenli olurlar. Örnek olarak; işlenmemiş süt yerine pastörize veya uzun ömürlü süt (UHT) tüketilmelidir. Ayrıca taze veya şok dondurma işlemine tabi tutularak dondurulmuş beyaz etler seçilmelidir.

2. Gıdalarınızı tam olarak pişiriniz: İyi yapılan bir pişirme işlemi ile mikroorganizmalar ölür. Ancak gıdanın bütün kısımlarının en az 75°C sıcaklığa ulaşması gereklidir. Gıdalar tam olarak pişirilmelidir. Donmuş sığır eti, balık ve tavuk eti pişirilmeden önce tamamen çözündürülmelidir.

3. Pişmiş gıdaları vakit geçirmeden hemen tüketiniz: Pişmiş gıdalar oda sıcaklığına geldiği zaman mikroorganizmalar çoğalmaya başlar. Bekleme süresi uzadığında risk de artmaktadır. Güvenli tüketim için pişmiş gıdalar sıcaklıklarını kaybetmeye başlamadan hemen tüketilmelidir.

4. Pişirilmiş gıdaları dikkatlice muhafaza ediniz: Bazı gıdaları güvenli bir şekilde saklamak için 60°C'nin üzerinde sıcak veya 5°C'nin altında soğuk ortamlarda bekletiniz.

5. Pişirilmiş gıdaları bütünü ile tekrar ısıtma işlemine tabi tutunuz: Yeniden ısıtma depolama sırasında oluşabilecek mikroorganizmalara karşı en iyi koruma şeklidir. Bir kez daha yeniden ısıtma gıdaların bütün kısımlarının en az 75°C sıcaklığa ulaşması gerektiği anlamına gelmektedir.

6. Pişirilmiş gıdalar ile çiğ gıdaların temasını önleyiniz: Güvenle pişirilen gıdalar çiğ gıdalarla çok az süre bile temas ettiğinde bozulma olabilir. Örnek olarak; çiğ tavuk hazırlarken kullanılan bıçak ve kesme tahtası yıkanmayan pişmiş tavuğun parçalanmasında kullanılmaz.

7. Kişisel temizlik kurallarına uyunuz: Gıdaların hazırlanma işlemine başlanmadan önce ve her bir ara verme sonrası eller çok iyi bir şekilde yıkanmalıdır. Balık, et veya tavuk gibi çiğ gıdaların hazırlanmasından sonra diğer gıdaların işlemine başlamadan önce eller tekrar

yıkanmalıdır. Ellerin üzerinde herhangi bir yara varsa gıdayı hazırlamadan önce eller sarılmalı yada eldiven giyilmelidir. Köpek, kuş vb. evcil hayvanların ellerinizden gıdaya geçebilecek mikropları barındırabileceği de unutulmamalıdır.

8. Tüm mutfak yüzeylerini temiz tutunuz: Gıdalar kolaylıkla bozulduğundan gıda hazırlanması için kullanılan her yüzey temiz tutulmalıdır.

9. Gıdaları böcekler, kemirgen ve diğer hayvanlardan koruyunuz: Hayvanlar gıda kaynaklı hastalıklara sebep olan mikroorganizmaları taşır. Gıdaları sıkıca kapatılmış kaplar içerisinde depolayarak saklamak en iyi korumadır.

10. Temiz su kullanınız: Temiz ve güvenli su içmek için önemli olduğu kadar gıda hazırlanmasında da önemlidir. Eğer su stokları hakkında herhangi bir şüphe varsa su gıdaya ilave edilmeden önce kaynatılmalıdır.

1.5. Pişirme

Üretim aşamasının ikinci basamağı olan pişirme işlemi ile gıdaların bakterileri içeriğini azaltmak yada imha etmek mümkündür. Uygun sıcaklık ve yeterli sürede yapılan pişirme ile gıdaların zararlı hale gelmesi önlenir. Bu amaçla pişirme esnasında ürünlerin merkez sıcaklığının 70°C’de en az 2 dakika veya 60°C’de en az 45 dakika ya da 80°C’de en az 2 saniye bekletilmesi gerekir. Kırmızı etlerde etin iç kısmındaki sıcaklık en az 75°C sıcaklığa ulaşmalıdır. Etin pişip pişmediği yemek termometresi ile ölçülerek kontrol edilmelidir. Termometre kemikten uzak, etin merkezi bir kısmına veya en büyük kas içine batırılmalıdır. Gıdaların ve özellikle de potansiyel riskli olanların uygun sıcaklıkta pişirildiğinden emin olunmalı ve bu amaçla bir yemek termometresi kullanılmalıdır Ancak bakteriler gıdalarda toksin oluşturmuş ise bu gıdaların pişirme sıcaklığı yükseltile ve pişirme süresi uzatılsa bile o gıdanın sağlık yönünden yine de riskli olabileceği bilinmelidir. Ayrıca geleneksel pişirme teknikleri bakteri sporları ve toksinlerini yok etmeyeceğinden, güvenli pişirme ilkelerinin bilinmesi gerekir (Atasever, 2000; Baş, 2004; Bilici, 2008a).

Gıdaların pişirilmesi sırasında yüksek sıcaklık mikroorganizmaların ölmesini sağlamaktadır. Ancak pişirme sürelerinin gerektiğinden uzun tutulması besin öğelerinin kaybına neden olabileceğinden pişirme süresi iyi ayarlanmalıdır (Koçak, 2007; Mahmutoğlu, 2007).

Gıdalar derin tencerelerde pişirilirken yemeğin her tarafına sıcaklığın erişimini sağlamak için yemek sık sık karıştırılmalıdır. Potansiyel riskli gıdaları derin yağda kızartırken aynı anda kızartıcıya çok fazla ürün konulmamalı ve bir sonraki kızartmaya geçmeden önce yağ

sıcaklığının ilk derecesine ulaştığına dikkat edilmelidir. Uygun kızartma sıcaklığı 180°C'dir. (Baş, 2004).

Piştirilen gıdaların soğutulması işlemi önemli diğer bir basamaktır. Gıdalar mikroorganizmaların hızlı çoğalabildikleri 5°C ile 65°C aralığındaki tehlikeli sıcaklık bölgesinde fazla bekletilmemeli ve 2 saat içerisinde oda sıcaklığına indirilmelidir. Bu durumu sağlamak için gıdalar pişirildikten sonra fazla derin olmayan yayvan kaplara alınmalıdır. Tekrar ısıtılmak istenildiğinde ise yemek iç sıcaklığı 80°C'de 2 saniye bekletilmeli ve ikinci bir kere ısıtılmamalıdır (Koçak, 2007; Mahmutoglu, 2007).

Kurubaklagiller pişirilmeden önceden ıslatılmalı ve haşlanan kurubaklagiller hazırlanan karışıma eklenmelidir. Haşlama suları kullanılmalı ve pişirme sırasında gerekirse sıcak su ilave edilmelidir. Ayrıca tuz pişirmeyi geciktirdiğinden önceden eklenmemelidir. Kuru baklagillerin çabuk pişmesi için besin değeri ve lezzet kaybına neden olan karbonat ve benzeri maddeler kullanılmamalıdır.

Kırmızı et ve kümes hayvanı etlerinin pişirilmesi sırasında ara verilmesi bakteriyel çoğalmayı sağladığından pişirme işlemi yapılırken ara verilememelidir. Soğuk gıdaların pişmiş gıdaları kolaylıkla tekrar kontamine edeceği dikkate alınmalı ve işlem başmakları sırasında temiz ve sanitize edilen araç, gereç ve doğrama tahtaları kullanılarak gıda güvenliğinin sürekliliği sağlanmalıdır (Baş, 2004).

1.6. Servis ve Bekletme

Servis; pişmiş ya da hazırlanmış gıdaların tüketicinin önüne uygun araç, gereç ve yöntemlerle sunulması işlemidir. Gıda güvenliği açısından yemeğin tüketiciye sağlığı bozucu etmenlerden uzak bir biçimde sunulması amaçlanmalıdır. Hijyenik açıdan yemeğin sunumunda servis yöntemi ile servisi yapan personelin hijyeni önemlidir. Pişirme işlemi ile bakteri kontrolü sağlansa bile, gıdaların servise kadar bekletilmesi sırasında uygun olmayan şartlarda muhafaza bakteri bulaşması ve çoğalması açısından tehlikelidir (Bilici, 2008a).

Servis esnasında sıcak yemekler 60°C ve üzeri sıcaklarda, soğuk yemekler ise 5°C ve altındaki sıcaklık derecelerinde olmalıdır. Yemekler 10 ile 60°C sıcaklıklar arasında (oda sıcaklığında) 2 saatten fazla, sıcak havalarda ise 1 saatten fazla bekletilmemelidir. Servis sırasında bekleyen gıdanın içerisine pişmemiş ya da yeni pişmiş gıda eklenmemelidir. Tüm

gıdaları günlük hazırlamak en uygunudur (Baş, 2004). Servis sırasında personel ellerinin yemeklerle temas etmemesi için kepçe ve maşa kullanılmalı ve eller sık sık yıkanmalıdır. Çatal, kaşık ve bıçak takımları çıplak elle taşınmamalı, temiz bez içinde tepside veya servis tabağında sunulmalıdır. Kirli bardaklar toplanırken ağız kenarından tutulmamalı ve bardaklarda parmak izi bulunmamalıdır (Sökmen, 2005).

1.7. Soğutma

Yeni pişirilen veya ocaktan alınan yemek hızlı bir şekilde (2 saat ya da daha kısa sürede) 20°C sıcaklığa soğutulmalıdır. Yemeklerin küçük miktarları büyük miktarlardan daha hızlı soğuduğundan yemekleri birkaç sığ tepsie bölmek soğumayı hızlandırır. Ön soğutma için 6 cm yüksekliği geçmeyen sığ tepsiler kullanılmalıdır. Buzlu su dolu küvetler ile hızlı soğutma üniteleri (-2°C ile 0°C arası) gıdaların soğutulması için uygun yöntemlerdir. Pişirilen potansiyel tehlikeli gıdaların soğuması için iç sıcaklıklarının 4°C sıcaklığın altında olması gerekir. Yemeğin düzenli olarak karıştırılması soğuk havanın tüm kısımlarına ulaşmasına yardım ederek soğumayı dengeler. Gıdaların üzeri kapatılmalı, tarihi ve zamanı belirtilerek etiketlenmelidir. Pişmiş gıdalar üst raflarda depolanmalı ve artan yemeklerin yer aldığı depoda çiğ gıdalar bulunmamalıdır (Baş, 2004).

1.8. Yeniden Isıtma

Yemekleri yeniden ısıtmak için gıdalar soğutucudan çıkarıldıktan sonra 2 saat içinde iç sıcaklığı en az 74°C olacak şekilde ısıtılmalıdır. Artan yemeğin içerisine yeni hazırlanmış yemek karıştırılmamalıdır. Artan yemeklerin muhafaza edildiği soğutucunun sıcaklığı 4 ile 7°C arasında olmalı ve yemekler hazırlandığı tarihten itibaren kısa süre içerisinde tüketilmelidir (Baş, 2004).

1.9. Bulaşıkların Yıkınması

Yemeğin hazırlanması, pişirilmesi ve servisi sırasında çeşitli bulaşıklar ortaya çıkar ve hijyen açısından bu bulaşıkların uygun yöntemler ile yıkınması gerekir. Öncelikle bulaşık haldeki bardak, çatal, kaşık, tabak ve tepsiler ayrılmalı ve bulaşıklar fırça ile kaba kirlerinin uzaklaştırılmalı, kuruyan ya da yapışan kirler ılık suda ıslatılmalıdır. Elle yıkamada üç bölmeli evyeler kullanılmalıdır. Evyelerin birinci bölümünde elin dayanabileceği sıcaklıkta deterjanlı su bulunmalı ve bu bölmedeki su kirlendikçe değiştirilmelidir. Deterjanlı bölümde yıkama işlemi tamamlanan bulaşıklar ikinci evyede akan sıcak su altında iyice durulanmalıdır. Durulama işlemini uygun dezenfeksiyon işlemi izlemelidir. Dezenfeksiyon işlemi 75°C ve üzerindeki sıcaktaki su, kimyasal veya yüzeylere sıcak buharı püskürtmek yolu ile yapılabilir.

Kimyasal madde ile yapılan dezenfeksiyon işleminden sonra kaplar tekrar durulanmalıdır. Makine ile yıkamada araç ve gereçler uygun bir şekilde makinenin içerisine yerleştirilmelidir. Yıkanan bulaşıkları kurulama amacıyla bez kullanılmamalı, kurutma işlemi sıcak hava püskürterek ya da temiz hava akımı olan ızgaralı temiz raflara kaplar ters çevrilerek yapılmalı ve kaplar temiz ve hijyenik bir dolap içine yerleştirilmelidir. Mutfaklarda gıdalar ile ilgili işlerde kullanılan hortumlar yerle temas ettirilmemeli, duvara monteli ve otomatik sarma sistemi olan hortumlar tercih edilmelidir (Bilici, 2008a).

1.10. Çöplerin Kaldırılması

Zararlı mikroorganizma ve haşereler için uygun ortam oluşturan çöpler gıda ve insanlar için de önemli bir kontaminasyon kaynağıdır. Çöp kontrolü ile bakterilerin yayılması ve ortamın kötü kokması önleildiği için çöp kutularının ağzı her zaman kapalı tutulmalıdır. Çöp kutularının temizliğinin kolay yapılabilmesi için şekli silindirik olmalı ve paslanmaz metalden yapılmış olmalıdır. Kenarlarında kaldırmak için kulpları bulunmalı, sızıntı yapmamalı, su geçirmemeli ve kötü kokuları absorbe etmemelidir. İyi kapanan bir kapağı bulunmalı ve çöp kutusunun ağzı dibine göre biraz daha geniş olmalıdır (Kutluay-Merdol vd., 2003; Anonim, 2016).