

## Besin işyerlerinde:

### Hijyen, besinlerin hazırlanması ve muhafazası

Mustafa ATASEVER

Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Erzurum.

#### Özet

Besin kaynaklı hastalıklar dünyada oldukça yaygındır. Pek çok besin kaynaklı hastalık yetersiz personel hijyeni, kontaminasyonlar (hava, toprak, su, işçiler, böcekler, besinle teması olan yüzeyler, katkı maddeleri, hammadde ve paketleme materyali vb.) ve hatalı ısı uygulamaları (depolama, pişirme, soğutma, yeniden ısıtma, sıcak ve soğuk muhafaza vb.) nedeniyle oluşmaktadır. Besin güvenirliliği konusunda verilecek eğitim ve öğretim, besin kaynaklı hastalıkların önlenmesinde en etkin yöntemdir.

#### Hygen, Food Preparation and Storage in Food Establishments

#### Summary

Foodborne illnesses are very common in the world. Most foodborne illnesses are due to poor personal hygiene, cross-contamination (air, soil, water, food-handlers, insects, food contact surfaces, ingredients, packaged material etc.) and temperature abuse (storage, cooking, cooling, reheating, cold holding, hot holding etc.). Food safety education and training are the most effective methods to prevent foodborne illness.

#### GİRİŞ

Besin kaynaklı hastalıklar dünyada oldukça yaygındır. Besin, üretim-tüketim zincirindeki aşamalarda çeşitli kontaminasyonlara maruz kalabilir. Bu nedenle, besin işyerlerinde gerekli özenin gösterilmesiyle besin kaynaklı hastalıkların azaltılabilmesi mümkündür. Birçok besin kaynaklı hastalık, personelin hijyene dikkat etmemeleri, üretim-tüketim esnasında oluşan kontaminasyonlar veya hatalı ısı uygulamalarından kaynaklanmaktadır.

Besine elle teması olan bireyin kişisel temizliğinin, besin kaynaklı hastalıkların önlenmesinde çok önemli rolü vardır. Personel hijyeni, ellerin yıkanması ve besinle teması mümkün olabilen diğer vücut bölgelerinin temizliğinin tümünü içerir. Ayrıca çalışanların sağlıklı olması, portör olmaması, eldiven ve başlık kullanımı da personel hijyenine dahil edilir.

Besinin kontaminasyonu uygun temizleme ve sanitasyon programlarıyla kontrol edilebilir. Farklı besinlerin tamamen birbirlerinden ayrılmasıyla, bir besinden diğer bir besine kontaminasyon oluşması engellenebilir. Bu durum, özellikle çiğ ve tüketime hazır besinlerde çok daha önemlidir. Ayrıca besinlerin hazırlanması esnasında çeşitli stratejik önlemler alınarak da kontaminasyon oluşumu önlenir. Besinin tipine bağlı olarak, spesifik ısı uygulamalarıyla besinlerin güvenirliliği sağlanabilir. Besinlere hatalı ısı uygulamaları (örn., muhafaza ısı, ısıtma, soğutma, yeniden ısıtma) da besin kaynaklı hastalıkların oluşumunda önemli role sahiptir.

#### Besin Kaynaklı Hastalıklara Yol Açan Faktörler

Besin kaynaklı hastalıklara patojen mikroorganizmalar, toksinler, parazitler veya kimyasal kontaminantları içeren besinlerin tüketimi neden olur. Günümüzde besin kaynaklı hastalıkların en önemli kaynağı mikroorganizmalardır. Mikroorganizmalarla kontamine besinden çok az miktarda tüketilmesi durumunda dahi hastalığın ortaya çıkma riski vardır. Hastalık belirtileri kontamine besinin tüketiminden 30 d ile 2 haftaya kadar sonrasında ortaya çıkabilir ve belirtiler birkaç saat ya da gün sürebilir. Ancak bazı besin kaynaklı hastalıklar haftalarca, aylarca ve hatta yıllarca sürebilir. Besin kaynaklı hastalığa

yakalanma riski en yüksek olan bireyler, hamile bayanlar, çocuklar, yaşlılar ve bağışıklık sistemi zayıflamış olanlardır. Besinlerin genellikle besin kaynaklı hastalıklar yönünden potansiyel tehlike olduğu düşünülür. Bu düşünce, besinin patojen mikroorganizmaların gelişebilmesi için uygun bir ortam olmasından kaynaklanmaktadır. Bu tip besinlere genellikle, rutubet ve protein oranı yüksek ve pH'sı 4.6'dan fazla olan besinler girer. Yanlış veya hatalı uygulamalar (Tablo 1) da, bu tip besinlerin potansiyel tehlike olmasına katkı yaparlar.

Tablo 1. Besin Kaynaklı Hastalıkların Oluşumuna Yol Açan Başlıca Faktörler

Besinin soğutulmasındaki hatalar
Besinin servise hazırlanmasının uzun zaman alması
Besine teması olan enfekte bireyler
Yetersiz ısı uygulaması
Sıcakta muhafazada yanlış uygulamalar
Besinin yeniden ısıtılmasında yetersiz ısıl işlem
Çiğ besinle kontaminasyon
Artık yemek kullanımı

Besin kaynaklı salgınların yaklaşık % 20'si besinlerle teması olan enfekte bireylerin neden olduğu yetersiz personel hijyeninden kaynaklanmaktadır. Hatalı ısı uygulamaları da besin kaynaklı hastalıklara yol açan önemli etkenlerdir ve hemen hemen bütün besin kaynaklı hastalıklarda hatalı ısı uygulanmasının katkısından söz edilebilir.

Besin kaynaklı hastalıkların önlenmesi için, işletmelerde yeterli hijyenik önlemlerin alınması gereklidir. Her işletme ve hatta işletmenin her bir farklı bölümü için ayrı hijyenik önlemler alınmalıdır. Hijyen ve kalite kontrolü ile kalite güvencesinde HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point- Tehlike Analizi ve Kritik Kontrol Noktaları) sistemi Avrupa Topluğunda kontrol sistemi olarak tanıtılmaktadır. HACCP sisteminde, ana üründen tüketime kadar bütün riskler ve tehlikeler göz önünde bulundurulur. Bu amaçla da kritik kontrol noktaları tespit edilir ve bu noktaların kontrolü için uygun metotlar belirlenir.



İşletmelerin hijyeni, temelde hammadde, katkı maddeleri, ambalaj malzemesi, su, personel, alet ve ekipman ile son ürün kontrollerini içerir.

### Personel Hijyeni

Besinlerin mikrobiyolojik kalitesi, işyerinde çalışanların hijyeniyle yakından ilgilidir. Çünkü işyeri çalışanları besinlerdeki hem saprofit ve hem de patojen mikroorganizmaların potansiyel kaynağını teşkil eder. Besin işyerlerinde çalışanlar özellikle solunum (örn., soğuk algınlığı, anjin, pnömoni, tüberküloz, kızıl) ve sindirim (örn., dizanteri, kolera, tifo) hastalık etkenlerinin besinlere bulaşmasında önemli rol oynarlar.

Besin işyerlerinde çalışanların, öncelikle sanitasyon ve hijyen konularında eğitilmiş olması, işletmede hijyenik bir üretim için önemlidir. Besinin güvenilirliği, çalışanların temizliğinden emin olunmakla başlar. Çalışanların besine dokunmadan önce ellerini ve vücudunun diğer bölgelerini ne zaman ve nasıl temizleyeceğini bilmesi gerekir. Personel hijyeni, ayrıca işçilerin çalışırken giydiği elbiseler ile takılarını (örn., saat, bilezik) da içerir. Uygun bir başlık (örn., kep, bone, file, eşarp) ve eldiven giyimi de iyi bir personel hijyeni için gereklidir. Personelin sağlığının ve bazı alışkanlıklarının (örn., çalışırken yeme, içme ve sigara kullanma) takibi ve kontrol altına alınmasıyla besin kaynaklı hastalıkların azaltılması mümkün olabilir. Besin işyerlerinde çalışanların belirli aralıklarla muayenesi yaptırılarak, patojen mikroorganizma taşıyan ancak hastalık belirtisi göstermeyen personeller tespit edilmelidir. Bu durumdaki kişilerin tedavileri derhal yaptırılmalı ve tedavi süresince işletmede çalışmalarına engel olunmalıdır.

Personelin bazı uygun olmayan alışkanlıkları (örn., yere tükürme, burun karıştırma) sağlıklı besin üretimine yol açabilir. Bu alışkanlıklar, özellikle nazo-farenks ve ağız boşluğundaki mikroorganizmaların (örn., *Staphylococcus*, *Micrococcus*, *Lactobacillus*, *Moraxella*) besine bulaşmasına neden olurlar. Besin işyerlerinde çalışırken personelin yemesi, içmesi ve sigara kullanması yasaklanmalıdır. Bunların hepsi kişinin ağızındaki zararlı mikroorganizmaların besinlere bulaşmasına yol açabilirler. Vücut sıvıları zararlı mikroorganizmaların önemli kaynağıdır ve kolayca besinlere geçebilirler. Eğer bir işçinin öksürme ve aksırmasıyla seyreden bir hastalığı varsa veya gözlerinden, burnundan veya ağızından akıntılar geliyorsa, bu insanın besinlerle direkt ve endirek teması olan yerlerde çalıştırılmaması gerekir. Besin işletmesinde çalışan insanların hayvanlarla direkt teması kesin olarak yasaklanmalıdır. Hayvanlara dokunan bir işçi derhal ellerini temizlemelidir.

Eksik temizlik maddelerini (örn., sabun, dezenfektan, kağıt havlu) ilgililere bildirmek

Varsa kötü alışkanlıklarını (örn., kaşınma, burun karıştırma, öksürme veya aksırma sırasında ağızını ve burnunu kapatmama, kağıt mendil kullanmama) bırakmak için gayret etmek

Ellerini sık sık ve özellikle Tablo 3'de belirtilen durumlarda yıkamak

Ağızla teması olan malzemeleri besinlerle temas ettirmemek  
İşyerinde sigara içmek ve sakız çiğnemekle ilgili yasalara uymak

Besin işyerlerinde çalışanların personel hijyeninin uygulanmasıyla ilgili sorumlulukları (Tablo 2) vardır. İşyeri çalışanları bu sorumluluklarını yerine getirmekle personelin sağlığının korunmasına, besinin güvenilirliğinin sağlanmasına ve üretimin aksamamasına yardımcı olurlar.

### El temizliği

Elle besinlerin kontaminasyonu sonucu, besin kaynaklı hastalıkların oluşma riski oldukça fazladır. Çünkü, besin işyerlerinde çalışan personelin elleriyle bakteriler kolayca besinlere bulaşabilirler. Bazı bakteriler, özellikle *Staphylococcus* ve *Micrococcus* türleri, gözenek, çizik, çatlak, kir ve kıllara sıkıca yapışmış vaziyette bulunurlar ve döküntüler ile yağ ve ter salgıları, özellikle toz ve kirle karışarak bakterilerin gelişmesi için uygun bir ortam oluştururlar. Bu nedenle, personel besin işyerlerinde hem çalışırken ve hem de çalışmaya başlamadan önce ve sonra ellerini iyice temizlemelidir. Çalışanlar Tablo 3'de belirtilen hususları da göz önünde bulundurarak ellerini yıkamalıdır.

Tablo 3. Besin İşyerlerinde Çalışan Personelin Ellerini Yıkaması Gereken Başlıca Durumlar

Besin hazırlama dan önce

Elleri kontamine edebilecek her türlü işlemten sonra  
İstirahattan sonra

Kirli alet ve ekipmana dokunduktan sonra

Öksürme, aksırma, mendil kullanma, yeme, içme veya sigara kullanmadan sonra

Vücudun iş elbisesi olmayan herhangi bir yerine ellerle temas edilmesi durumunda

Çiğ besinlerin bulunduğu bölümden, hazır ürün olan bölüme geçerken

Hayvanlara dokunduktan sonra

Ellerin temizliği, etkin bir şekilde, dirsek veya ayakla açılan musluklarda yıkanmasıyla sağlanabilir. Eller sıcak (43-50°C) bol sabunlu ve tercihen dezenfektanlı (örn., %2-3 fenol derinin normal mikroflorasını oluştururlar. Ayrıca derinin en üst tabakası olan korneumda ölü hücrelerden oluşan bileşikli dezenfektan veya 25 ppm iyodoform çözeltisi) suyla iyice yıkanmalı (temizleyici ile yaklaşık 20 saniye ovalanmalı), tırnaklar fırçalanmalı ve akan suda bolca durulanmalıdır. Ellerin kurulanmasında en uygunu kağıt havlu ya da temiz ve kişiye özel havluların kullanılmasıdır (Şekil 1). Besinlerin eldeki mikroorganizmalarla bulaşmasını önlemek amacıyla, eller yıkandıktan sonra bakterisid maddeleri içeren krem veya losyonlarla dezenfekte edilebilirler.

Tablo 2. Besin İşyerlerinde Çalışanların Personel Hijyeniyle İlgili Sorumlulukları

Yeterli ve dengeli beslenmek, temizliğine ve sağlığına özen göstermek

Sağlığı ile ilgili rahatsızlıklarını zamanında işletme yetkililerine bildirmek

Hijyen kurallarına uymayı alışkanlık haline getirmek için çaba harcamak (örn., sık sık duş almak, işe başlamadan iş kıyafetini giymek, eldiven kullanmak, tırnak temizliğine dikkat etmek)



## Giysiler

Vücudun besinlerle temasını önlemek için, personele iş elbiseleri giydirilmelidir. Saçların besinlerle temasını önlemek için de uygun bir başlık giyilmesi gereklidir. Kullanıldıktan sonra atılan tipteki eldivenler ve koruyucu iş kıyafeti giyilerek de besinlere mikroorganizma bulaşma riski azaltılabilir. Kuruyucu elbiselerin ikinci bir deri olduğu düşünülmelidir. Bu nedenle elleri kontamine edebilecek tüm faktörler, iş elbiselerini de aynı şekilde kontamine edebilirler.

Dolayısıyla personel hijyenine gösterilen özenin yanısıra, iş elbiselerinin ve çalışırken giyilen diğer maddelerin (örn., başlık) temizlenmesi de önemli bir gereksinimdir. İş elbisesi olarak açık renkli önlük veya üniformaların tercih edilmesi daha uygundur. Çiğ besin işleme bölümünden, işlenmiş ürünlerin olduğu kısımlara geçilirken elbiselerin değiştirilmesiyle de kontaminasyon riski azaltılabilir. Besin işyerlerinde çalışırken, personelin ellerine ve kollarına takı takmamaları önerilir.

## Besinlerin kontaminasyonu

Besinler, direkt ve endirekt temaslarla birçok kaynaktan kontamine olabilirler (Şekil 2). Kontaminasyonlar başlıca, işletmede çalışanlardan, besinin temas ettiği yüzeylerden ve diğer besinlerden oluşabilir. Personel hijyenine özen gösterilerek kontaminasyonlar azaltılabilir. Bunun ilk aşaması, ellerin yıkanması ve iş elbiselerinin temizliğidir. Besinin hazırlanması süresince çalışanların temizliğinin devam ettiğinden emin olmak, kontaminasyonların eliminasyonuna yardım eder. İnsan vücudunda doğal olarak bulunan bazı zararlı mikroorganizmaların besinlerin teması olan yüzeylerle de, bir besinden diğer birisine geçebileceği unutulmamalıdır. Çiğ besin ya da işçilerin kontamine edebileceği besinlerle teması kaçınılmaz olan yüzeyler vardır. Örneğin, çiğ bir besin kesim tahtasında hazırlandıktan sonra, tüketime hazır diğer bir besin (örn., salata) de bu tahtada hazırlanırsa, ilk kullanımda tahtaya bulaşmış olan mikroorganizmalar diğer besine kontamine olabilirler. Bazı hususlara dikkat edilerek bu tip kontaminasyonun önlenmesi mümkün olabilir. Bu hususlar şöyle sıralanabilir.

- Çiğ ve tüketime hazır besinler için farklı kesim tahtaları kullanılabilir. Bu amaçla da farklı renklerdeki tahtalar kullanılarak karışıklıklar önenebilir (örn., çiğ besinler için kırmızı, tüketime hazır besinler için yeşil tahta kullanımı).
- Çiğ besinin temasından sonra tahta temizlenir ve sanitize edilir, daha sonra tüketime hazır besinler hazırlanır.

Tahtada önce tüketime hazır besinler hazırlanır, daha sonra çiğ besinlerin işlenmesine geçilir.

## Besinin muhafazası, hazırlanması ve muhafaza ısıları

Isı, besin kaynaklı hastalıkların önlenmesinde en etkin kontrol yöntemlerinden birisidir. Patojen mikroorganizmalar 5-60°C'ler arasında gelişebilirler. Bu nedenle bu ısı aralığı "tehlikeli ısı kuşağı" olarak nitelendirilir. Bazı besinler, özellikle hayvansal kaynaklı olanlar, doğal olarak patojen mikroorganizma içerebilmektedirler. Besinler tehlikeli ısı kuşağının altında veya üstündeki ısılarla muhafaza edilerek, mikroorganizmaların gelişimi önenebilir. Besinlere uygulanan ısı işlemlerinde veya soğumuş besinlerin yeniden ısıtılması durumunda patojen mikroorganizmaların

yıkımlanabileceği ısı-zaman düzenleri dikkate alınmalıdır. Besinlerin muhafaza ısıları da besinin güvenilirliğinde önemlidir. Isı-zaman düzeni, besinin tipine ve ısıtma metoduna bağlı olarak farklılık gösterir.

Besinlerin muhafazası ve hazırlanması birden fazla aşamayla gerçekleşir (Tablo 4). Küçük işletme ve süpermarketler besinleri tüketiciye kısa sürede sundukları için, kolay muhafaza yöntemlerini (örn., buzdolabında muhafaza) uygularlar. Fakat uzun süre fazla miktardaki ürünleri muhafaza eden büyük işletmelerde oldukça karmaşık bazı aşamalardan oluşan uygulamalar yapılmak durumundadır.

Tablo 4. Besinin Hazırlanması ve Servise Sunulmasındaki Aşamalar

Dondurma
Çözündürme
Soğukta depolama
Pişirme
Soğutma
Yeniden ısıtma
Sıcak olarak muhafaza
Soğuk olarak muhafaza

## Dondurma

Patojen mikroorganizmaların çoğu 5°C'nin altında gelişemezler veya gelişmeleri çok yavaş seyredir. Ancak, besinde tat ve koku bozukluklarına neden olabilen bazı saprofit mikroorganizmalar 5°C'nin altındaki ısılarda da gelişebilirler. Bu nedenle ürünlerin raf ömrünü uzatmak

için besinler dondurularak muhafaza edilirler. Besinler çoğunlukla -1 ve -2 °C'lerde dondurulurlar ve bu ısılarda muhafaza edilirler. Ancak besinlerin -18°C veya daha düşük ısılarda dondurularak muhafaza edilmesi tercih edilmelidir.

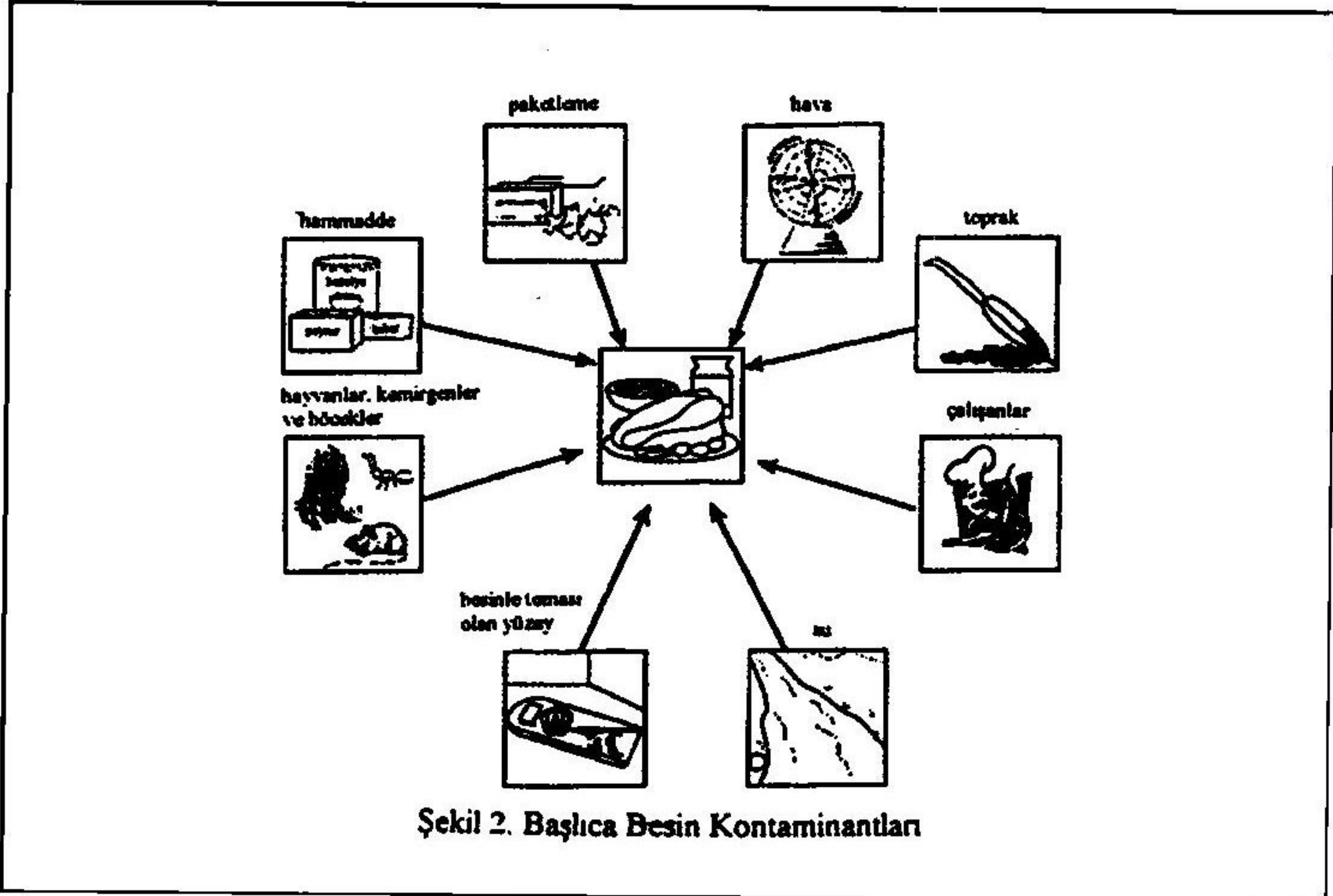
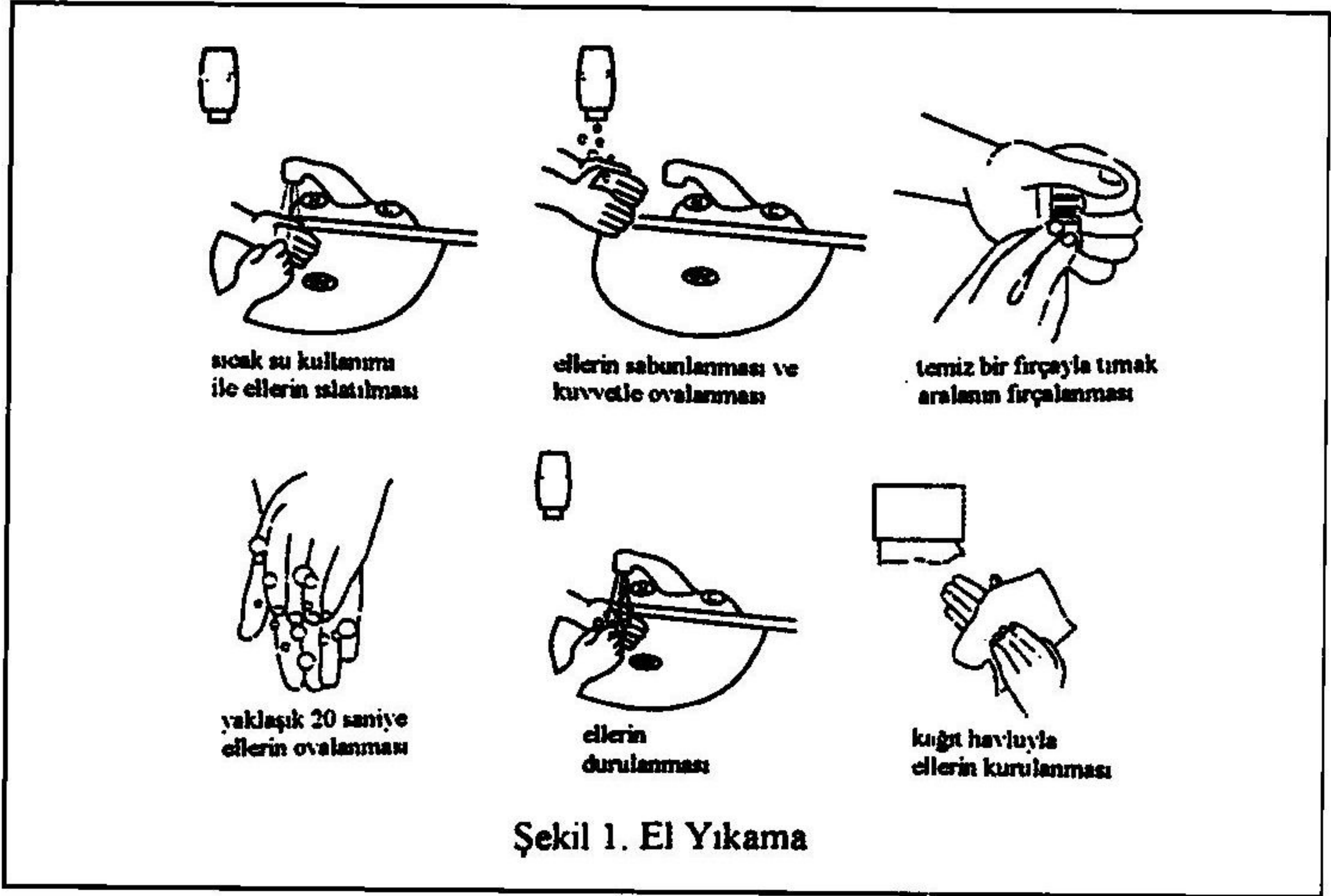
Besinlerin dondurularak muhafaza edilmesi durumunda, genellikle mikroorganizmalar canlı kalırlar fakat gelişemezlerken, parazitler yıkımlanabilirler. Bu nedenle, parazitlerin yaygın olarak bulunduğu besinler (örn., domuz eti ve balık) dondurularak parazitlerin yıkımlanması sağlanabilir. Parazitlerin yıkımlanmasını sağlamak amacıyla, besinler -16°C'de 7 gün ya da hava sirkülasyonlu bir dondurucuda -1°C'de 15 gün süreyle dondurulabilirler.

## Çözündürme

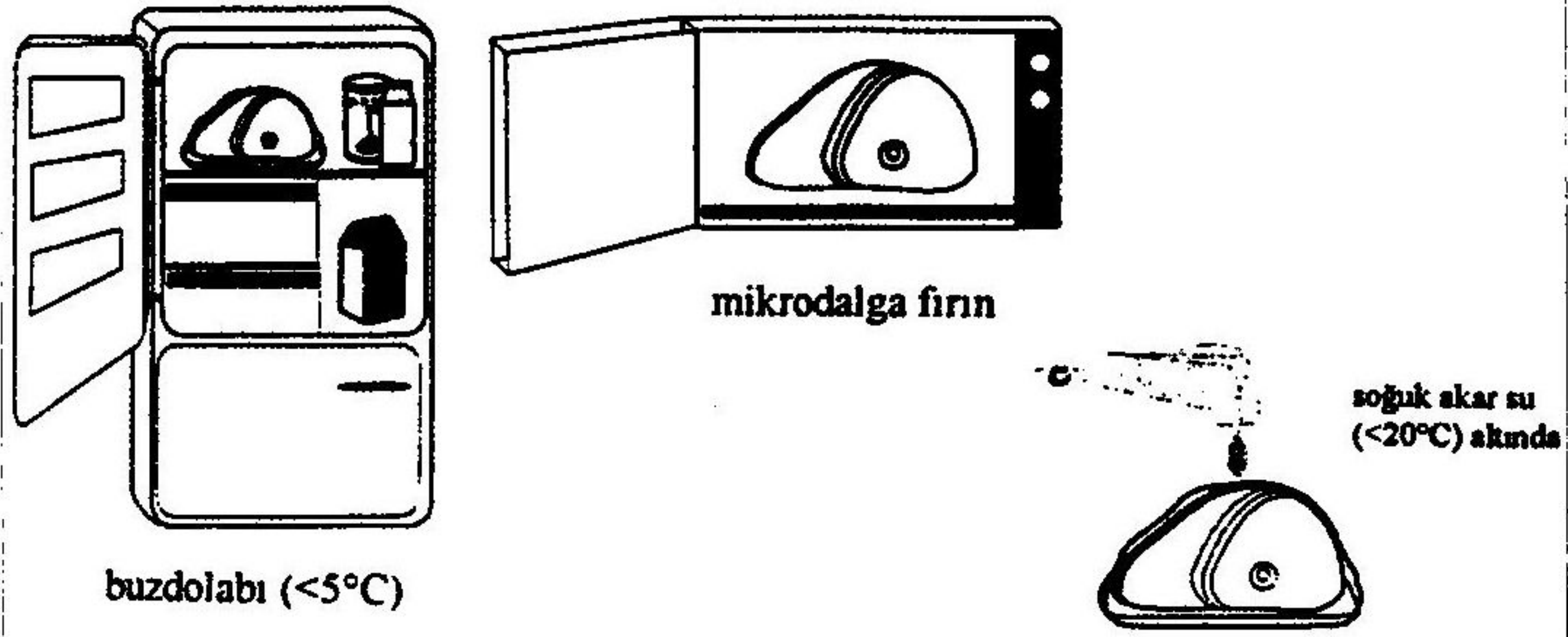
Donmuş besinler genellikle, buzdolabında, mikrodalga fırında, soğuk su altında ve oda ısısında olmak üzere dört farklı şekilde çözündürülürler (Şekil 3).

En yaygın uygulanan ve en çok tercih edilen çözündürme yöntemi, besinlerin buzdolabında çözündürülmesidir. Bu çözündürme işleminde buzdolabı ısısının 5°C'yi geçmemesi gerekir. Ancak bu yöntem oldukça uzun zaman (yaklaşık 1 gün veya daha fazla) alır. Bu nedenle büyük işletmelerde arz ve talep durumundaki farklılıklar nedeniyle, buzdolabında çözündürme işleminin uygulanması her zaman mümkün olmayabilir. Bu tip yerlerde (örn., büyük lokantalar) besinlerin hızla çözündürülebilmesi amacıyla, mikrodalga fırınlar kullanılabilir. Ancak, donmuş besinler mikrodalga fırınlarda çözündürüldükten sonra derhal pişirilmesi gerekir.









**Şekil 3. Donmuş Besinlerin Çözündürülmesi**

Donmuş besinlerin çözündürülmesinde uygulanan bir diğer yöntem de, işlemin  $20^{\circ}\text{C}$ 'den daha soğuk olan akarsu altında gerçekleştirilmesidir. Bu tip çözündürmenin süresi iki saati geçmemelidir. Bu metot özellikle büyük parçalar halindeki etlerin (örn., hindi) çözündürülmesine oldukça elverişlidir. Çözündürmenin en tehlikeli yöntemi, oda ısısında bekletilerek yapılan çözündürme işlemidir. Besin oda ısısında çözünürken patojen mikroorganizmaların gelişebileceği  $5-60^{\circ}\text{C}$ 'ler arasındaki ısılarda uzun süre kalacağından, bu tip çözündürme işlemine baş vurulmaması önerilmektedir.

#### **Soğukta depolama**

Patojen mikroorganizmalar  $5^{\circ}\text{C}$ 'nin üzerindeki ısılarda gelişebildikleri için, besinler  $5^{\circ}\text{C}$ 'den daha düşük ısılarda muhafaza edilmelidir.  $5^{\circ}\text{C}$ 'nin altındaki ısılarda patojen mikroorganizmalar gelişebilse dahi, gelişim son derece yavaş şekillenir. Bu yöntemle besinler muhafaza edilirken, ortamın (buzdolabı ya da soğuk hava deposu) ısısının sürekliliğinden emin olunmalıdır.

#### **Pişirme**

Besinin güvenilirliği açısından, uygulanan ısı-zaman düzeni çok önemlidir. Etkin ısı işlemleri ile patojen mikroorganizmaların tümü ve saprofit mikroorganizmaların da önemli bir kısmı yıkılmış olur. Besinin tipine bağlı olarak, uygulanan ısı-zaman düzeninde de farklılıklar olabilir. Besine uygulanan ısı, mikrodalga fırınlar ile diğer fırınlarda aynı olmaması gerekir. Çünkü, mikrodalga fırınlarda ancak daha yüksek ısı (yaklaşık  $10^{\circ}\text{C}$  daha fazla) uygulanmasıyla, diğer fırınlara yakın bir etki sağlanabilir. Besinin pişirilmesinde, ısının en iç kısımdaki bölgelerdeki etkinliği ölçülmeli (metal termometre veya termocouple ile) ve pişirme süresine özen gösterilmelidir.

Çiğ hayvansal besinler (örn., et, balık ve yumurta) pişirilirken, besinin iç ısısının en az  $63^{\circ}\text{C}$ 'de 15 saniye olması gerekir. Büyük parçalar halindeki hayvan etlerinin pişirilmesinde ise, iç ısının en az  $68^{\circ}\text{C}$ 'ye ulaşması önerilir. Etlerinde parazit bulunma riski yüksek olan hayvanların (örn., domuz ve av hayvanları) etleri pişirilirken ise, bu ısılar daha

da artırılmalıdır. Kanatlı etlerinin pişirilmesinde de iç ısının en az  $74^{\circ}\text{C}$ 'de 15 saniye olması önerilir.

#### **Soğutma**

Isı işlemi uygulanması veya pişirme sonrasında, özellikle besin kaynaklı hastalıklar için potansiyel tehlike oluşturan besinler, olabildiğince hızlı bir şekilde soğutulmalıdır. Besinin yavaş soğutulması, besin kaynaklı hastalıkların oluşumundaki en önemli nedenlerden birisidir. Soğutma işlemi, özellikle  $60^{\circ}\text{C}$ 'den  $5^{\circ}\text{C}$ 'ye (tehlikeli ısı kuşağı) kadar hızla gerçekleştirilmelidir. Besinin ısı  $60^{\circ}\text{C}$ 'den  $37^{\circ}\text{C}$ 'ye en çok iki saatte,  $37^{\circ}\text{C}$ 'den  $5^{\circ}\text{C}$ 'ye de en çok dört saatte düşürülmelidir.

#### **Sıcak muhafaza, soğuk muhafaza, yeniden ısıtma**

Besin tüketilinceye kadar sıcak olarak muhafaza edilecekse, muhafaza ısısının  $60^{\circ}\text{C}$ 'nin üzerinde olması gereklidir. Soğuk tüketilen veya soğukta muhafaza edilen besinler ise  $5^{\circ}\text{C}$ 'nin altındaki ortamlarda (örn., buzdolabı) bekletilmelidirler. Besin zehirlenmesi açısından potansiyel tehlike arzeden besinler pişirilip, soğutulduktan sonra tekrar ısıtılacaksa, besine en az  $90^{\circ}\text{C}$ 'de iki saat süreyle ısı uygulanmalıdır.

#### **Sonuç**

Besin işyerlerinde çalışanlar, personel hijyeni, kontaminasyonlar ve besin kaynaklı hastalıkların önlenmesinde önemli role sahip olan ısı uygulamaları hakkında bilgilendirilmelidir. Bu kavramların iyice anlatılmasıyla besin kaynaklı hastalıkların azalmasına katkıda bulunulabilir. Diğer bir ifadeyle, besinin güvenilirliği konusundaki eğitim ve öğretim besin kaynaklı hastalıkların önlenmesinin en etkin metodudur. Çalışanlar sadece ne yapacaklarını değil, nasıl ve niçin yapacaklarını da öğrenmelidirler.



## KAYNAKLAR

1. **Bryan, F.L.** (1979). Epidemiology of food-borne disease. In: "Food-Borne Infections and Intoxications". 2nd ed., H. Riemann and F.L. Bryan (eds.), Academic Press, London.
2. **Cliver, D.O.** (1990). Transmission of disease via foods. In: "Foodborne Diseases". D.O. Cliver (ed.), Academic Press, London.
3. **Cliver, D.O., and Marth, E.H.** (1990). Preservation, sanitation, and microbiological specifications for food. In: "Foodborne Diseases". D.O. Cliver (ed.), Academic Press, London.
4. **Ergün, Ö.** (1989). "Süt Hijyeni". Panzehir Yayınları, İstanbul.
5. **Göktan, D.** (1985). Gıda işleme ve tüketim zincirinde mikroorganizma ve bulaşmanın kontrolü. E.Ü. Müh. Fak. Derg., 3 (2): 85-96.
6. **Gutrie, R.K.** (1980). "Food Sanitation". AVI Publ. Co., Westport.
7. **Hooper, A.J.** 1989. Foodborne illnesses of tomorrow are here today. Dairy, Food, and Environmental Sanitarian. 10(9):549-551.
8. **Eifert, J., Rhodehamel, J., and Hackney, C.** (1996). Keeping Food Safe in Foodservice and Food Retail Establishments. Food Safety, Purdue Univ., Cooperative Extension Service, West Lafayette.
9. **Marriott, N.G.** (1985). "Principles of Food Sanitation". AVI Publ. Co., Westport.
10. **Tekinşen, O.C.** (2000). Mikroorganizmaların kaynakları ve besinlere bulaşması. "Et ve Ürünleri Hijyen ve Üretim Teknolojisi". O.C. Tekinşen, Y. Doğruer, A. Güner (eds.). S.Ü. Basımevi, Konya.
11. **Tekinşen, O.C.** (2000). Besin işyerlerinde çalışanların personel hijyeni. "Et ve Ürünleri Hijyen ve Üretim Teknolojisi". O.C. Tekinşen, Y. Doğruer, A. Güner (eds.). S.Ü. Basımevi, Konya.
12. **Tekinşen, O.C.** (2000). Besin işyerlerinde temizlik ve dezenfeksiyon. "Et ve Ürünleri Hijyen ve Üretim Teknolojisi". O.C. Tekinşen, Y. Doğruer, A. Güner (eds.). S.Ü. Basımevi, Konya.
13. **Turantaş, F. ve Ünlütürk, A.** (1989). Evlerde mikrobiyel bulaşma kaynakları temizlik ve dezenfeksiyon. E.Ü. Müh. Fak. Derg., 7 (2): 137-149.