

Çevre Sağlığı
Temel Kaynak Dizisi
No : 11

BESİN KİRLİLİĞİ

Doç. Dr. Çağatay GÜLER
Zakir ÇOBANOĞLU



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
SAĞLIK BAKANLIĞI
Sağlık Projesi Genel Koordinatörlüğü

T.C
SAĞLIK BAKANLIĞI
Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü

BESİN KİRLİLİĞİ

Doç. Dr. Çağatay GÜLER
Zakir ÇOBANOĞLU

Birinci Baskı

Ankara-1994

I. Basım: 3500 Adet -1994

ISBN 975-7572-59-4

Bu kitap, Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü ve Sağlık Projesi Genel Koordinatörlüğü işbirliği içerisinde yürütülen çevre sağlığı programı çerçevesinde kullanılmak üzere yazılmış ve çoğaltılmıştır. Birinci basımın telif hakları Sağlık Projesi Genel Koordinatörlüğüne aittir Kaynak gösterilmeksizin yayınlarda kullanılamaz, alıntı yapılamaz.

Basıldığı Yer: **Aydoğdu Ofset** • Tel. 0 (312) 310 79 79 • ANKARA

ÖNSÖZ

Ülkemizde gerek Sağlık Bakanlığı gerekse ilgili diğer kurumların üzerinde büyük bir hassasiyetle durdukları ve son zamanlarda oldukça yoğun bir kamuoyunun oluştuğu **çevre sağlığı sorunları**, birinci basamakta görev yapan sağlık görevlilerinin öncelikli çalışma alanlarından birini oluşturmaktadır. Diğer sağlık sorunlarına göre daha çok işbirliği, daha fazla mevzuat bilgisi ve bilgilerdeki gelişmeleri daha yakın izlemeyi gerektiren çevre sağlığı çalışmalarında sağlık personelinin gözönünde tutması gereken en önemli noktalar; sorunlara duyarlı olmak, bilgisini sürekli tazelemek ve ilgili sektörlerle yakın işbirliği ortamları yaratmaya çalışmaktır.

Bakanlığımız, birinci basamak düzeyinde verilen koruyucu sağlık hizmetlerinde; sağlık personelinin, sürekli eğitimi kapsamında bilgi ve beceri yönünden dünyadaki gelişmeleri yakından izlemesi üzerinde hassasiyetle durmaktadır. Bunun için uygulamaya konulan hizmetiçi eğitim programları kapsamında çevre sağlığı konusundaki eğitimlerin başarıya ulaşmasının, ancak yazılı kaynakların da personele sunulması ile gerçekleştirilebileceği bilinmektedir.

Eğitilere ve uygulamalara temel oluşturması ve gereğinde bir başucu kitabı olarak kullanılması amacıyla hazırlanan bu bir dizi yayının, ülkemiz çevre sağlığı sorunları ile mücadele eden sağlık personelimiz için gerçekten yararlı olacağına inancımız sonsuzdur.

Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından Sağlık Projesi Genel Koordinatörlüğü ile işbirliği içerisinde Birinci ve İkinci Sağlık Projeleri kapsamında yürütülmekte olan "Çevre Sağlığı Programı" hizmetiçi eğitimleri için hazırlanmış olan bu yayınların yakın bir gelecekte tüm sağlık çalışanları için vazgeçilmez birer kaynak olacağı ve pek çok yarar sağlayacağı ümidini taşımaktayım.

Yoğun bir mesaiye ek olarak yürüttükleri sonu gelmez umut ve çalışma isteği ile bu değerli ürünleri ortaya çıkaran yazarlarına tüm sağlık çalışanları adına teşekkür ederim.

Dr. O. Niyazi ÇAKMAK

Sağlık Projesi Genel Koordinatörü

Sevgili Meslektaşlarımız,

Çevresel etkenler giderek halk sağlığında daha büyük önem kazanmaktadır. Bu ağırlık bir yandan yeni çevresel etkenlerin etkili olmaya başlamasına bir yandan da diğer halk sağlığı sorunlarının kontrol edilmeye başlamasına bağlıdır.

Kişinin kendi sağlığının korunması ve geliştirilmesine yönelik uygulamalardan, doğrudan sorumlu olmasının yanısıra çevre ile ilgili olumsuz davranışların başkalarının sağlığını da tehlikeye düşürebilmesi, konunun önemli bir yasal düzenleme ve yaptırım sorunu olarak da karşımıza çıkmasına yol açmaktadır.

İnsanın dışındaki herşey çevrenin ögesidir. Çevre kişi üzerindeki dış etkilerin bütünüdür. Çevreyi önce doğal ve yapay çevre olarak ikiye ayırabiliriz.

Çevrede sağlığı doğrudan ya da dolaylı etkileyen önemli etkenler bulunmaktadır. Çevre bir yaşamı sürdürme ve sağlama sistemidir. Su, yiyecek ve barınak bu sistemin en önemli öğelerini oluşturur. Sağlık açısından baktığımızda çevre üç ana grupta incelenir: Fizik, biyolojik ve sosyokültürel çevre.

Hastalık nedenleri ise bünyesel ve çevresel nedenler olmak üzere iki grupta incelenebilir:

Bünyesel nedenler; gen, hormon ve metabolik kaynaklı olabilir. Bazı bünyesel nedenler bazı hastalıklara daha büyük oranda yakalanmaya yol açabilmektedir. Bunlar insan iç ortamı ile ilişkili bir durumdur. İnsan dış çevrenin etkilerine genetik yapısı ile cevap vermektedir.

Çevresel nedenlerin birincisi fiziksel nedenlerdir. Sıcaklık, soğuk, ışın, travma, içme ve kullanma suyu, atıklar, konut sağlığı, iklim koşulları, hava ve su kirliliği, giyeceklerimiz, kamuya açık yerler, sağlığa az ya da çok zarar verebilme olasılığı olan kuruluşlar, mezarlıklar başlıca fiziksel çevre öğeleridir. Çevresel nedenlerin ikincisi kimyasal nedenlerdir. Bunlar, zehirler, kanser oluşuna neden olan bazı etkenler örnek olarak verilebilir. Temel madde eksiklikleri üçüncü neden olarak ele alınabilir. Bazı maddeler vardır ki insanın sağlıklı olabilmesi ve yaşamsal olayların yürütülebilmesi için dışarıdan alınmaları gerekir. İnsan ya da canlı bunu vücudundaki temel yapı taşlarından sentez edemez. Buna temel maddeler denmektedir. (Vitaminler, esansiyel aminoasitler veya yağ asitleri, mineraller gibi.) Çevredeki biyolojik etkenler ise mikroorganizmalar, asalaklar, mantarlar ve diğer etkenlerden oluşmaktadır. Bunlar canlı vücudunda hastalık yapabilirler. Çağdaş yaşamda sık rastlanan stres vb. durumların dahil olduğu psikolojik etmenlerle, sosyokültürel ve ekonomik etmenleri de çevresel etkenler arasında sayabiliriz.

Bu durumda çevre; hastalıklar için zemin hazırlayan, doğrudan hastalık nedeni olabilen, bazı hastalıkların gidişini ve sonucunu etkileyen, bazı hastalıkların da yayılmasını kolaylaştıran bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Bütün çevre olumsuzluk-

ları her dört etkiye de neden olabilir. Hava, su, toprak kirlenmesi doğrudan hastalık nedeni olabildiği gibi, bir kısım hastalıkların yayılımını kolaylaştırabilir ya da bir kısım hastalığın gidişini etkileyebilir.

Fizik ve biyolojik çevre yakından ilişkilidir. Sözelimi iklim canlıların yaşaması ve çoğalmasıyla yakından ilişkilidir. Jeolojik ve coğrafik özellikler toplumlar arasındaki bağlantıyı oluşturmaktadır ve hastalık etkenlerinin yayılımıyla da bağlantısı olabilir.

İnsanlarca oluşturulan yapay çevre koşulları insanlar ve insan toplulukları üzerinde giderek çok daha önemli boyutlarda etkili olmaya başlamıştır. Uzay yolculukları veya denizaltı bilimsel araştırma merkezlerinde olduğu gibi kimi zaman da bu yapay çevre koşulları kişinin varlığını sürdürebilmesi için vazgeçilmez durumdadır.

Çevre sağlığı, bir çok meslek grubunun ekip hizmeti sunmasını gerektiren önemli bir sağlık sorunudur. Bir çok sektörün işbirliği olmadan çevre sağlığı sorunlarının çözümü mümkün olmaz. Toplumun ekonomik yapısı, ekonomik kalkınma çabaları ile bağlantılı olup, kentleşme süreci ile de yakından ilişkilidir. Bunun sonucunda başlangıçta alınacak koruyucu önlemler pahalı gibi görünürse de, sonradan bozulan çevrenin düzeltilmesiyle ilgili çabaların maliyeti ve olumsuz sonuçları gözönüne alındığında daha ucuz bir yöntemdir.

Çevre sağlığı, çevre fizyolojisi, uygulamalı fizyoloji gibi bilim dalları ile yakından ilişkilidir. Uygulamalı fizyoloji ve çevre fizyolojisi çevredeki olumsuz etmenlerin insan ve canlı fizyolojisi üzerindeki etkilerini incelemektedir. Çevre sağlığı halk sağlığının da önemli bir koludur. Sağlık elemanları, sağlık ve çevre mühendisleri çevre sağlığı konusunda işbirliği yapmak zorundadır. Sağlık elemanları çevresel öğelerin sağlık üzerindeki etkilerini belirleyerek çevre mühendislerine yol gösterirler.

Canlıyı olumsuz etkileyen maddeler genel olarak toksik maddeler olarak adlandırılmaktadır. Zehir anlamına gelir. Toksikoloji günümüzde tek başına bir bilim dalı olarak önemli bir çalışma alanı haline gelmiştir. Klinik toksikoloji, adli toksikoloji gibi dalların yanısıra giderek çevresel toksikoloji dalları da gelişmiştir. Toksikoloji bu açıdan farmakoloji, patoloji, beslenme ve halk sağlığı dallarıyla yakından ilişkilidir. Toksik maddelerin etkilerinin ilaç yan etkileri, orjinleri, etkileme süreci gibi özelliklerine dayanarak yapılması mümkündür. Toksik maddeden etkilenmenin değerlendirilmesi, doz cevap ilişkileri giderek büyük önem kazanan alanlar olarak karşımıza çıkmaktadır.

Uzun yıllar toplum hekimliği görüşünün hijyenden farklılığı vurgulandı. Bu vurgulama çoğu genç hekimde hijyen kavramının yok sayıldığı gibi bir yanlış anlamaya yol açtı. Oysa bu yaklaşımın amacı toplum hekimliği görüşünün hijyen kavramına göre daha çağdaş bir yaklaşım olduğunu vurgulamaktı. 1800'lü yılların halk sağlığı yaklaşımının temeli olan hijyenin yadsınması veya yok sayılması söz konusu değildi.

Çevre sağlığının konuları gözden geçirildiğinde çoğunun alınacak önlemlerle radikal olarak ortadan kaldırılabilir özellik taşıması hekimlerde gelecekte çevre ile heki-

min doğrudan ilişkisinin kalmayacağı şeklinde yanlış bir kanı da uyandırdı. Bu yanlış kanının dayandığı temeller yok değildi. Bir kanalizasyon sisteminin kurulması, buna bağlı arıtım tesislerinin varlığı insan atıkları ile ilgili bir çok sorunun ortadan kalkmasını sağlayabilirdi. Ancak günümüzde ortaya çıkan sorunlar hekimin çevre sağlığı konuları arasında işlenen bazı temel sorunlarla doğrudan ilişkisinin kalmamasına karşın, çevre sorununun önemli bir boyutunun doğrudan ilgisi olmak zorunda kalacağını gösterdi. Günümüz kaynakları bunu kısaca çevre hekimliği terimiyle tanımlamaktadır.

Öte yandan radikal önlemlerle ortadan kaldırılabilir olan çevre sağlığı sorunlarında da toplum bireylerine ve topluluklara yer, zaman ve kişi özelliklerine uygun, pratik çözümler önerileri götürülmedikçe teknik danışmanlık hizmeti sağlanamadıkça ilerleme sağlanması çok zordur. Kimi zaman tek bir beldenin bütün köyleri için geçerli bir uygulama biçiminin sunulabilmesi bile zor olmaktadır. Oysa hızla gelişen teknolojiye uyum sağlama çabası içerisindeki ülkemizde yapılan her düzenleme doğrudan ve dolaylı olarak sağlık personeline önemli görevler yüklemektedir. Ülkemizde çevre sağlığı ile ilgili mevzuatın sağlık personeline yüklediği görevler sanıldığından çok ağırdır. Çevre hekimliği yaklaşımı esas alındığında hekim ve sağlık personelinin eğitiminde görev alacak personelin eğitiminde tartışılması gereken konular oldukça kapsamlıdır. Mevzuattaki görev ve yetki karmaşaları ortadan kaldırılamadığı sürece bu kapsam doğrudan ve dolaylı olarak alanda çalışan personel tarafından dile getirilecektir. Kimi sanayileşmiş illerde içerik istemi daha çok sanayi tesislerinin çevresel etki değerlendirmesi ile bağlantılı olmaktadır.

Bütün bu noktalar esas alındığında kolay yenilenebilir, kısa ve birbirine bağımlı olmadan ilgili bölümlerin sık sık gözden geçirebildiği bir kaynak kitapçıklar dizisinin yararlı olacağı sonucuna varılmıştır. Yapılacak katkı ve önerilerle daha da gelişeceğine inandığımız bu dizinin yararlı olmasını diliyoruz.

Doç.Dr. Çağatay GÜLER

H.Ü. Tıp Fakültesi
Halk Sağlığı Anabilim Dalı

Zakir ÇOBANOĞLU

T.C. Sağlık Bakanlığı
Temel Sağlık Hizmetleri
Genel Müdürlüğü

İÇİNDEKİLER

BESİN KİRLİLİĞİ	11
Genel Kavramlar	11
Besinlerle Geçen Hastalıklar	13
Besinlerle Geçen Hastalıkların Değerlendirilmesi	16
Besinlerle Geçen Hastalıkların Önlenilmesi	16
Gıdaların Saklanması	17
Gıda İşlenmesi ve Sanitasyonu	21
Kimyasal Kirlenme Nedenleri ve Çeşitleri	22
Pestisitler.....	25
Toksik Metaller.....	25
Polivinil Klorürler	25
Akrilonitriller	25
Endüstriyel Kimyasallar	26
KAYNAKLAR	27

BESİN KİRLİLİĞİ

Genel Kavramlar

Besinlerin bozulması genellikle besinlerin insan tüketimine elverişli olmaktan çıkması anlamına gelmektedir. Ancak insanların yiyeceklerin yenilebilirliği ile ilgili tutum ve davranışları, inançları farklı olduğundan yanlış anlamalara yol açabilir. Genellikle bozulma terimi bileşiminde bozulma, kokuşma, çürümeye neden olan değişimlerle birlikte. Bu bozulmanın nedeni biyolojik veya kimyasal olabilir. Biyolojik nedenler arasında enzimler, mikroorganizmaların büyümesi, böceklenme, parazitlerle kirlenmesi sayılabilir. Dünya gıda kaynaklarının dörtte biri tek başına mikroorganizmaların etkisiyle kaybolmaktadır.

Bazı enzimatik ve mikrobiyal etkilenimler istenmedikleri zaman gıda bozulması olarak kabul edilir. Sütün ekşimesi gibi. Eğer bu peynir yapımı amacıyla istenerek yapılmakta ise aynı tanımın içerisine girmez.

Isı ile işlenen bazı gıdalarda bir çok mikrobik etken olurken yüksek ısıya dayanıklı bazı mikroorganizmalar etkilenmeyebilir. Temofilik sporlu bakterilerin bir bölümü 45 santigrad derecede dayanabilmektedir. Kükürt bozunumu yapan Clostridium nigrificans, Clostridium thermosaccharolyticum bunlara örnek verilebilir.(3) Bysocylamys fulva gibi bazı mantar cinsleri de ısıya dayanıklıdır.

Gıdalarda mantar üremesi meydana gelen renk değişimi ve hifeerin birikimi nedeniyle kolayca farkedilebilmektedir. Yarı nemli yiyecekler ve kısmen kurutulmuş olanlar mantar ve bakterilerin üremesine yetecek nem oranına sahiptir. Mayalara bağlı bozulmalar olabilir. Bunların ürettiği kabarcık çıkması, alkolsü tad ve kokunun varlığı ile anlayabilmek mümkündür. Bakteriler değişik yollarla besinlerin bozunumuna yol açarlar, tad koku ve görünümünden yararlanarak bunların üreyip üremediğinin belirlenebilmesi mümkün olmayabilir. Toplum sağlığı açısından tehlikeli bir çok bakteri genellikle yiyeceklerin tad görünüm ve kokusunu değiştirmeksizin üreyebilmektedir.

Genel kural olarak "nemli ve dondurulmadan saklanan tüm yiyecekler" bozulabilir yiyecekler olarak kabul edilmelidir.

Gıdalarda üreyen mikroorganizmalar o besinin normal florasında olabildiği gibi, gıdaların hazırlanması, işlenmesi, taşınması, depolanması, hazırlanması ve sunulması sırasında karışabilirler.

Bozulma nedeni olan mikroorganizmaların gıda maddelerinde üremeleri bir çok etmene bağlıdır:

1. Mikroorganizmanın tipi

2. Söz konusu yiyecekte kendi temel besin maddelerini bulabilmeleri
3. Başlangıç yükü
4. Çevresel Koşullar

Bunlar arasında besinlerin bileşimi, varolan nem, pH değeri, oksijen basıncı, inhibitör maddelerin olup olmaması, ortamın ısı sayılabilir.(4,5)

Gıdaların mikrobiyal etkenlerden korunmasıyla ilgili ilkeler şunlardır(5)

1. Mikrobiyal bozulmanın önlenilmesi ve geciktirilmesi

- a. Mikroorganizmaların tümüyle yok edilmesi(asepsi)
- b. Mikroorganizmaların alınması (filtrasyon vb)
- c. Mikroorganizmaların büyüme ve etkinliklerinin engellenmesi, yavaşlatılması (düşük ısı değeri, kurutma, anaerobik koşullar, kimyasallar)
- d. Mikroorganizmaların öldürülmesi(ısı veya radyasyon)

2. Besinlerin kendi kendilerine bozunmalarının önlenilmesi veya geciktirilmesi

- a. Gıda enzimlerinin parçalanması (kaynatarak enzimlerin tahribi)
- b. Kimyasal reaksiyonların engellenmesi veya geciktirilmesi (antioksidan katkı olarak oksidasyonunun önlenilmesi)

3. Böcek, hayvan ve mekanik nedenlerle besinlerin zedelenmesini ve zarar görmesinin engellenmesi.

1. Besinlerin biyolojik olarak kirlenmeleri

Besinlerle geçen hastalıkların büyük çoğunluğu bağırsak enfeksiyonlarıdır.

Gıdaların doğrudan ya da dolaylı olarak dışkı ile kirlenmesi insanda enfeksiyon nedeni olabilir. Bu hastalıkların yiyeceklerle bulaşabilmesi aşağıdaki koşulların oluşmasına bağlıdır.

- 1) Gıda, mikroorganizmaların gelişmesine elverişli olmalıdır.
- 2) Gıdada, klinik bir olgudan, bir portörden, ya da çevreden (kullanılmış sular, kirli sular vb) gelebilen yeterli sayıda mikroorganizma olmalıdır.
- 3) Mikroorganizmaların çoğalması ya da toksininin oluşması için uygun ısıda yeterli bir zaman süresi geçmelidir.
- 4) Gıda maddesi mikroorganizmaları ya da toksinleri inhibe edecek işleme tabi tutulmamalıdır.

5) Gıda, konakçı tarafından yenmelidir.

Bağırsak hastalıkları dışkı-ağız yoluyla bulaşır. Bütünüyle pişirilmiş gıda kullanıldığı hazırlanan yiyeceklerin bekletilmeksizin o gün tüketildiği, yiyeceklerin uzun mesafelere taşınmadığı bölgelerde salmonella enfeksiyonları daha az sayıda görülmektedir.

1.1. Besinlerle Geçen Hastalıklar

1.1.1. Besinlerle Geçen Asalaklar

Besinlerle geçen başlıca asalaklar *Trichinella spiralis* tarafından yapılan trichinelosis ve giardia lamblia'nın yaptığı giardiasis hastalıklarıdır.

Trişinellosis genellikle *Trichinella spiralis* etmenini içeren yiyeceklerin iyi pişirilmeden yenilmelerine bağlı olarak yayılmaktadır. Bu bir nematod etmendur. Karın ağrısı kusma ileri derecede bitkinlik gibi belirtilerle ortaya çıkmaktadır. Hastalığın şiddeti alınan larvaların sayısı ile orantılıdır.

Giardiyazis ise üst ince bağırsak bölümlerinde yerleşen bir asalak hastalıktır. Tüm dünyada yaygın olarak bulunmaktadır. Çocuklar yetişkinlerden daha büyük oranda yakalanma riskine sahiptir. Hastalık belirtileri İshal ateş, aşırı gaz, bulantı, kusma ve abdominal kramplar olarak sıralanabilir. Ancak hastalık belirtileri vermeden hastalığı taşıyan, başkalarına yayılmasına neden olabilen kişi sayısı oldukça yüksektir. Günümüzde en sık salgın tipini lokantalarda yayılan açık salad barlar nedeniyle ortaya çıkan salgınlar oluşturmaktadır. Toplu enfeksiyon kaynağı oluşturabilmektedir.

1.1.2. Bakteriyel Enfeksiyonlar

1.1.2.1. Salmonella Enfeksiyonları

Salmonella etkeni civciv, köpek ve kemiricilerin bağırsağında bulunur. Genellikle arsız etmenlerdir ve bir çok mini canlı için olumsuz sayılabilecek çevresel koşullarda yaşayabilmeleri nedeniyle yaygın bir biçimde çevrede bulunabilmektedir. Salmonella alındıktan sonra bağırsak koşullarında hızla üremekte ve 12-36 saat içerisinde hastalık belirtilerini ortaya çıkarabilmektedir. Tavuk yumurtaları yumurta kanalından geçerken de kirlenebilmektedir ve günümüzde yumurtanın içerisinde de bulunabileceğini gösteren bulgular elde edilmiştir. Salmonella salgınlarının en önemli nedenini asiditesi düşük besinler oluşturmaktadır. Salmonella enfeksiyonlarının önlenmesinde tam pişirme en önemli etmendur. Kontamine sulardan yakalanan deniz yiyecekleri en önemli yayılma yollarından birisini oluşturabilir.

1.1.2.2. Shigella Enfeksiyonları

Basili dizanteri *Shigella dysenteria* etmeni tarafından meydana getirilen bir enfeksiyondur. Vakaların ve ölümlerin üçte ikisi genellikle 10 yaşın altındadır. 6 yaşın altın-

daki infantlarda söz konusu hastalık pek görülmez. Kalabalık koşullarda yaşayan ve temasın önlenemediği durumlarda enfeksiyon sık olarak görülmektedir. Gıdaların İnsan dışkı ile kontaminasyonu yayılım gösterir. Kişisel temizlik ve özellikle gıdaların işlenmesi sırasında gerekli temizlik koşullarına dikkat edilmesi salgınların önlenilebilmesinde en önemli etmeni oluşturmaktadır.(7,8)

1.1.2.3. Beta Hemolitik Streptokok enfeksiyonları

Genellikle bademcikler ve boğazda enfeksiyon yapan bir etmendir. Kontamine yiyecek, süt ve süt ürünleri, yumurta kullanılarak yapılan soğuk yiyecekler en önemli etmenler arasında sayılmaktadır (8). Organizmanın sütte üremesini engellemek için 10 C saklanması gerekir. Pastörizasyon en önemli uygulamalar arasındadır.

1.1.3. Viral Enfeksiyonlar

Gıdalarda bulunan viral etkenler arasında hepatitis A en önemlisidir. Genellikle okul çağındaki çocukları ve genç erişkinleri tutmakta olan önemli bir etmendir. Etmen genellikle dışkıda bulunmaktadır. Yetersiz hijyenik koşullarda hazırlanan ve pişirilen yiyeceklerle, soğuk yiyecekler, sandviçler en önemli bulaşma nedenleri arasındadır. Kontamine sulardan yakalanan deniz ürünleri de söz konusu hastalıkların yayılımında etmen olabilir. İnsan atıklarının karıştığı sularla sulanan sebzelerin yenilmesine bağlı olarak yayılma riski tüm gıda kaynaklı mikrobiyal hastalıklarda yüksektir. Donmuş yiyeceklerle söz konusu etmenler yok olmadığından bunlar da yayılımda önemli bir araç olabilmektedir.(9)

1.1.4. Gıda Kaynaklı Toksinler

Bitki ve hayvanların bir bölümünde doğal toksinler bulunmaktadır. Yine daha sonra gıdalara karışarak burada üreyen minicanlılar da önemli boyutta toksin oluşumuna neden olabilmektedir.

1.1.4.1. Doğal Olarak Oluşan Toksinler

Belirli deniz dinoflavelatlarının metaboliti olan bazı maddeler(red tide) midyeler-ce alınarak biyomagnifikasyona uğratılmakta bu midyelerin yenmesine bağlı olarak ani ölümler ve felçler ortaya çıkmaktadır. Bazı toksik mantar metabolitleri mikotoksikozis olarak bilinir. Bu gibi toksinlerin yüksek olduğu yiyecekleri yiyen hayvanlarda ani ölümler daha sık olarak görülmektedir. Çünkü nemli ve mantar üreme koşullarında saklanmış yemlerle hayvanların beslenme riski daha yüksektir. Daha az oranda da olsa insanlarda da aynı durumlar görülebilmektedir. İkinci önemli mantar zehiri grubunu aflatoksinler oluşturmaktadır. Aflatoksin salgılayan mantarların üreme koşullarında saklanan mısır ve diğer tahıllar önemli bir kaynak oluşturabilirler. Bazı aflatoksinlerin etkileri hızlı olabilir akut etkiler ortaya çıkarabilir. Bazı aflatoksinlerin etkileri belirli bir la-

tent döneminden sonra ortaya çıkmaktadır.(7) Karaciğer kanseri bunlar arasında en önemlilerinden birisidir.(7,10)

1.1.4.2. Hatalı Gıda İşlenmesine Bağlı Toksinler

Sadece bakterilere bağlı olarak değil, ancak kendileri zararlı olmamasına rağmen ürettikleri toksinleri besinlere yayan bazı minicanlılara bağlı olarak ta gıda zehirlenmeleri ortaya çıkabilmektedir.

1.1.4.2.1. Stafilokokküs Aureus

Stafilokoklar havada, suda, sütte ve lağımda bol miktarda bulunan mini canlılardır. Önemli bir enterotoksin salgılamaktadır. 2-4 saatlik bir inkübasyon süresine sahip-tir.(8) Üst solunum yollarından öksürmek, aksırmakla, elde enfekte yara ve çıbanlardan kolayca besinlere geçebilmektedir. Et ve et ürünleri özellikle önemli bir kaynak oluşturur. Salam ve peynirde de bulunmaktadır. Besinlerin yenilmeden önce oda ısısında uzun süreli olarak tutulduğu durumlarda kolayca üreyebilmektedir.

1.1.4.2.2. Cl. Botulinum

Özellikle anaerob koşullarda yiyeceklerde üreyen bu minicanlıların salgıladığı toksinlerde önemli zehirlenme nedenlerindedir. Besinlerin 100 santigrad derecede ısıtılması minicanlıların ölmesine neden olabilir ancak sporların ölebilmesi için daha yüksek sıcaklık değerleri gerekmektedir. Konservelerde üreme olasılığı yüksektir. Bu nedenle şişmiş ve bombeleşmiş kapaklı konservelerin yenmemesi gerekir. Bu gibi durumlar mutlaka söz konusu etmenin ürediğini gösteren bir ölçüt değildir. Ancak büyük olasılık olduğundan bu gibi konservelerin yenilmemesi gerekir.

1.1.4.2.3. Clostridium Perfringes

Toprakta, insan ve hayvan dışkılarında, tozda yaygın olarak bulunur. Finillukli semptomlar hafif olduğundan söz konusu gıda zehirlenmesine uğrayanların sağlık kuruluşlarına başvurma oranı düşüktür. Sporları kaynama derecesine 6 saat dayanabilmektedir. Bağırsakta üreyen minicanlının salgıladığı enterotoksin en önemli etmendir. Minicanlıların üremesi 56 santigrad derecenin üzerinde ve 18 santigrad derecenin altında durur.

1.1.4.2.4. E. Coli

Sıcak kanlı hayvanların bağırsağında yaşayan bir minicanlıdır. Dışkı ile karkas ve ete yayılmaktadır. Bunun enterotoksijenik suşu söz konusu gıda zehirlenmelerinden sorumludur ve etmenin alınmasından 8-44 saat sonra hastalık ortaya çıkabilmektedir. İshal genellikle 30 saat içerisinde ortaya çıkar. (8). Personel hijyen ve gıda işleme tekniğinde yeterli sanitasyonla bulaşma önlenilebilir. İçme suyu da önemli bulaşma

kaynakları arasındadır. Yeterli süre kanatma ile ortadan kaldırılabılır. 4 santigrad derecenin altında üremeleri durmaktadır.(8,11)

1.2. Besinlerle Geçen Hastalıkların Değerlendirilmesi

Besinlerle geçen hastalıkların değerlendirilmesinde ortaya çıkan salgınların dikkatli öyküsü, filyasyon aranması, gerekli laboratuvar ve klinik değerlendirmelerin yapılması esastır.

1.3. Besinlerle Geçen Hastalıkların Önlenilmesi

Besinlerle geçen hastalıkların önlenilmesinde kişisel hijyen eğitimi, toplu yemek yenen yerlerde kişisel hijyen kurallarının uygulanması, yeterli denetim ve alt yapının sağlanması önem taşımaktadır.

Gıdalar aracılığı ile insanlara bulaşan hastalıkların önlenilebilmesinde mekanizmasının tam olarak bilinmesi gerekmektedir. Besin sağlığı ile su sağlığı arasındaki bağlantı iyi bilinmelidir. İnsan atıklarının yok edilmesi, gıda işlenmesinden sorumlu olanların eğitimi, toplum sağlık eğitimi bu açıdan özellikle önemlidir.

Kendileri hasta olmadıkları halde hastalığı taşıyan ve çevreye yayabilme riski saklanma, pişirilme, pişirildikten sonra masa üstü bekleme süreleri, servis özellikleri, toplu beslenme hizmeti sunanlarca ve bunların denetiminden sorumlu kişilerce iyi bilinmelidir. Toplu beslenme mutfakları başlangıç aşamasında gerekli tüm alt yapıya sahip olmalıdır. Özellikle tuvaletlerin yerleşimi, tuvalet sonrası alınması gereken hijyenik önlemler büyük anlam taşımaktadır.

Gıda sağlığı ile ilgili uygulamalarda en önemli başarısızlık nedenlerinden biri gıda dağıtım ve sağlanmasıyla ilgili yetersizliklerdir. Sağlanan gıdanın niteliği ve niceliği eşit oranda önemlidir.

Temel kaynaklarda gıda işlenmesiyle ilgili on altın kural şöyle sıralanmaktadır:(7)

1. İşlenmiş yiyecekler seçilmelidir.
2. Yiyecekleri tam olarak pişirmelidir.
3. Pişirilen yiyecekler kısa sürede tüketilmelidir.
4. Pişirilen yiyecekleri uygun koruma koşullarında saklamalıdır.
5. Tekrar kullanılacağı zaman yiyecekler tam olarak ısıtılmalıdır.
6. İşlenmemiş ve pişirilmiş yiyeceklerin teması önlenilmelidir.
7. Sebze ve Meyvelerin tam olarak ve iyice yıkanması alışkanlık haline getirilmelidir.

8. Tüm mutfak yüzeyleri tam olarak temizlenmelidir.
9. Yiyecekler, böcekler, kemiriciler ve diğer hayvanlardan korunmalıdır.
10. Temiz su kullanılmalıdır.

1.4. Gıdaların Saklanması

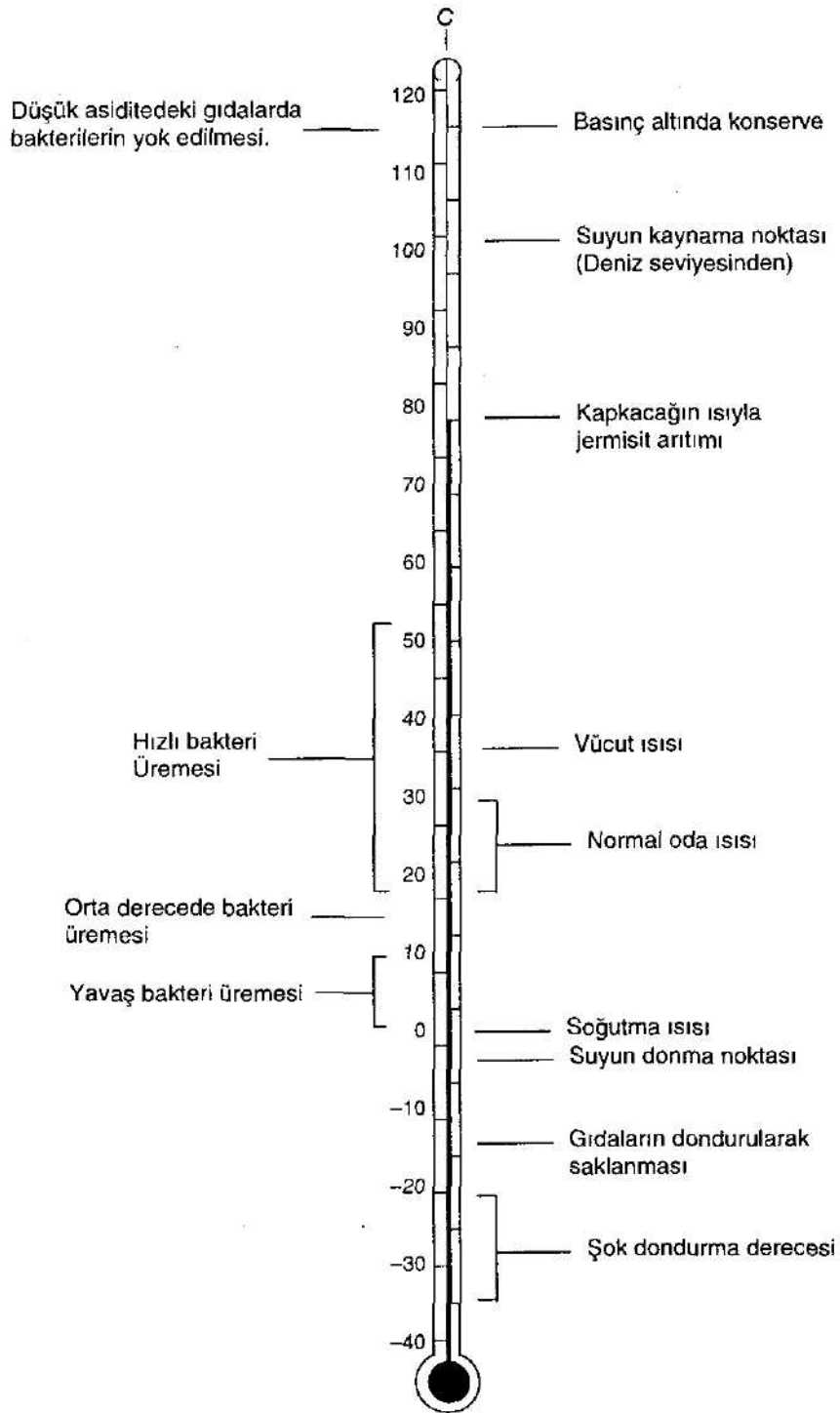
Gıdaların sağlık düzeyinin korunmasına yönelik temel uygulamalar bakteri üremesini engelleyici uygulamalardan ibarettir. Bakterilerin büyük çoğunluğu nötral ortamda daha iyi üremektedir. Asiditesi ve alkalitesi yüksek ortamlar bakterilerin üremesini engellemektedir. Kontamine yiyeceklerde üreyen bakterilerin büyük çoğunluğu oksijene bağımlıdır. Nem bir diğer etmendir. Gerekli nem, şeker ve tuzun varlığı bazı bakteriler için önemli olabilir. İnsan vücut ısısı bir çok bakteri için ideal ısı değeridir.(37°C). Soğutma ve ısıtma işlemleri sırasında insan vücut ısısı değerlerine yakın değerlerde fazla beklenmemesi için şok soğutma ve hızlı ısıtma gerekebilir. 71 santigrad derecenin üzerindeki sıcaklıklar birçok bakterinin ölmesini sağlamaktadır. 5 santigrad derecenin altındaki ısılar bir çok minicanlıların üremesini geciktirmekte ve yavaşlatmaktadır. (7,21) Gıda işleme, sıcaklık ve bakteri üremesi arası ilişki Şekil 1'de gösterilmiştir.(21)

Uygun bir gıda işleme tekniği ile gıdaların başlangıçtaki kontaminasyonu önlenebilir. Mikroorganizmaların canlılığını sürdürmesi ile kullanılan gıda işleme yöntemi arasında bağlantı vardır. Bu nedenle gıda işlenmesinde görev alan elemanlar, patojen etkenlerin yok olması için gerekli zaman-ısı ilişkisini ve gıda maddelerinde mikroorganizmaların yaşamını etkileyen diğer faktörleri çok iyi bilmelidirler.

Gıdalar hazırlandıktan sonra kontamine olabilir. Bu nedenle üreticiden tüketiciye kadar uzanan zincirin her evresinde yiyeceklerin korunması gerekir. Gerçekten de gerek dağıtım gerekse tüketiciler tarafından hazırlanmaları sırasında birçok kontaminasyon riski bulunmaktadır. Yiyeceklerin hazırlanmasında görev alanların ve tüketicilerin gıda hijyeni ile ilgili eğitimleri birbirini tamamlayan önemli bir etkidir.

Gıda kontrol ekipleri, üretim zincirine göre olumsuz etki yapabilme potansiyeli olan gıdalar üzerinde durmalı, yapılacak değerlendirme tarladan toplanan ham yiyekten değişik gıda işleme basamaklarına kadar her evreyi kapsamalıdır. Her yiyecek uygun gıda hazırlama tekniği açısından değerlendirilmelidir. Bu uygulamaların başlıca-ları şöyle gruplandırılabilir:

- 1) Devamlı stabiliteyi sağlayacak biçimde ısı etkisinde bırakılması.
- 2) Sınırlı stabiliteyi sağlayabilecek biçimde ısı etkisinde bırakılması
- 3) Çabuk bozulabilen yiyeceklerle ilgili ısı uygulamaları,
 - a- Pastörizasyon



Şekil 1. Gıda işlenmesi sıcaklık ve bakteri üremesi arasındaki ilişki (21)

b- Ön pişirme

4) Dondurma

5) Kurutma

6) Liyofilizasyon

7) Mikrobiyal inhibitörlerin kullanılmasıyla işleme (tuzlama, tütsüleme, laktik fermantasyon, kimyasal inhibitörler)

8) Serbest su miktarını etkileyen yöntemler (şeker katılması)

Gıdalarla bulaşan bir hastalığın epidemi yapabilmesi için aşağıdaki koşulların oluşması gerekir.

1) Bakterilerin çoğalmasını sağlayan bir gıda maddesi.

2) Başlangıçta mikroorganizmalarla yeterli miktarda kontaminasyon.

3) Bakterilerin gelişmesini ve çoğalmasını sağlayacak uygun ısı.

Gıdaların işlenmesindeki amaçlar şöyle sıralanabilir (2,21)

1) Ürünün biçimini ve niteliklerini, pazarlanmasını kolaylaştırarak ve tüketici için daha cazip hale gelecek biçimde değiştirmek.

2) Bozulma ve çürümeye neden olabilecek etkenlerin ortadan kaldırılması ya da inhibe edilmesi.

3) Bulunabilecek bütün patojen mikroorganizmaların öldürülmesini sağlamak.

4) Yiyeceğin besin değerini arttırmak. Aşağıda gıdaların biyolojik etmenlerden arındırılmasına yönelik başlıca yöntemler özetlenmiştir.

1.4.1. Pişirme

Pişirme besinlerin damak zevkine uygun çeşni ve nitelik kazanmasını sağlayan önemli bir uygulamadır. Birçok minicanlı pişirme sırasında ölmektedir. Ancak pişirme işlemi birçok besin ögesinin bakteri üremesine elverişli nitelik kazanmasını da sağlamaktadır.

Pişirme sonucunda bakterilerin tümünün öldüğü varsayılsa bile pişmiş yiyeceklerin kontaminasyon riskinin oldukça yüksek olduğunun da unutulmaması gerekir.

1.4.2. Konserve Yapma

Besin maddeleri minicanlıların ölmesini sağlayacak sıcaklık derecelerine kadar işlendikten sonra steril biçimde saklanmalarını sağlayacak biçimde hava ile teması kesilmiş durumda kapatılması esasına dayanmaktadır. Ancak işleme sonrasında ve ka-

patma hatalarına bağlı kontaminasyonlar ortaya çıkabilir. Anaerob kontaminasyonlar önem taşımaktadır.

1.4.3. Kurutma ve Suyundan Arındırma

Havada kurutma öteden beri kullanılan en efektif yöntemlerdendir. Günümüzde yapay kurutma yöntemleri geliştirilmiştir. Toplu sunumlar için zorunlu bir teknolojik uygulama niteliğindedir. Yeniden ıslatılma ve pişirilmeden sonra bir çok bakteriyel kontaminasyon riski olabilir.

1.4.4. Koruyucu Katkı Maddeleri

Tuz, şeker, sodyum nitrit, ve nitritler ortamın bakteri üremesine elverişsiz hale getirilmesi amacıyla kullanılmaktadır. Sodyum benzoat ve salisilik asitte katılabilir. Değişik minicanlı gruplarının üremesini engellemeye yönelik özel katkı maddelerine başvurulabilir burada ayrıntısına girilmeyecektir.

1.4.5. Soğutma

5 santigrad derecenin altında saklama bakteri üremesini yavaşlatır ve durdurur ancak bakterileri yoketmez. Soğutma işlemi sırasındaki nem önemlidir. Çok az nem olması besinlerin neminin azalmasına yol açarken nemin aşırı artması bakteri üremesine yol açabilir(7).

1.4.6. Dondurma

Dondurma minicanlıların ölmesine neden olmaz ancak üremelerini engeller. Dondurmanın yarattığı en önemli risk bunların zndrme işlemi sırasında masa üstü bekleme döneminin uzun olması, özellikle bakterilerin üremesine elverişli sıcaklık değerlerinin uzun süre yaşanmasına bağlı olarak aşırı bakteri yükü artımının ortaya çıkmasıdır.

1.4.7. Pastörizasyon

Pastörizasyon ve soğutma işlemi birlikte birtakım gıdaların bekleme sresinin uzamasında en mükemmel yöntemdir. Pastörizasyon işleminde süt 72 santigrad derecede 15 saniye veya 63 santigrad derecede 30 dakika tutulmaktadır. Bu yolla patojenik minicanlılar ölmektedir.

1.4.8. İrradyasyon

Gıdaların irradyasyonu ile ilgili uygulamalar tartışmalıdır. Radyoaktif materyalin gıda ile doğrudan temas etmemesi, sonuç ürünün ise radyoaktivitesinin olmaması gerekir. Radyasyon etkisine bağlı olarak gıdalarda kanserojen olma riski yüksek yeni ürünler oluşması riski üzerinde durulmaktadır. Kümes hayvanlarında patojenlerin öldürülmesi, patatesin çimlenmesinin önlenmesi uygulamalarında FDA izin vermektedir.

1.5. Gıda İşlenmesi ve Gıda Sanitasyonu

Gıda işlenmesi sırasında gerekli sanitasyon uygulamalarına ve ilkelerine uyulmaması sonucu önemli salgınlar ortaya çıkmaktadır.

1.5.1. Araç ve Gereçler

Kullanılan araç ve gereçlerin kolay temizlenebilir ve söz konusu biyolojik etmenlerin üremesini engelleyecek özellikte olması sağlanmalıdır. Gıda taşınmasında ve saklanmasında kullanılan araç ve gereçlerin başka bir amaçla kullanılmaması, ya da başka bir amaçla yapılmış kapların gıda saklanması için kullanılmaması gerekmektedir. Bütün yiyecekler kuru ve nemsiz koşullarda saklanmalı, hiç bir zaman kimyasallarla temas etmelerine olanak vermeyecek biçimde kapalı tutulmaları gerekir.

1.5.2. Kişisel Eğitim ve Tutumlar

Gıda işlemeden sorumlu kişilerin davranışları ve alışkanlıkları gıda sağlığı açısından çok önem taşımaktadır. Tuvaletten sonra el yıkama alışkanlığı, bu el yıkama uygulamasının etkinliği özellikle önemlidir. Açık yaralar ve yara materyali ile gıda maddelerinin teması engellenmelidir. Önlük, başlık ve diğer giyeceklerin temizliğine gerekli özen gösterilmelidir. Çalışma sırasında sigara içilmesi engellenmelidir. Sigara içilmesi sırasında eller ağız salgıları ile kontamine olabilmekte gıda kontaminasyonu açısından önemli bir risk yaratmaktadır(7). Gıda işlemeden sorumlu kişilerin gıdaların depolanması, saklanması, işlenmesi, sunulması, atıkların yok edilmesi, kemirici ve besin kontrolü gibi konularda çok iyi eğitilmeleri gerekmektedir.

1.5.3. Standartlar ve Denetim

Gıda sağlığı, katkı maddeleri, saklanma koşulları ile ilgili standartların konulması kadar söz konusu standartların sağlanıp sağlanmadığının denetlenmesi özellikle önem taşımaktadır. Kişi katılımı gıda denetimi ve standartlarının korunması konusunda büyük önem taşımaktadır. Gıda denetiminde büyük işletmeciliğe geçilmiş olmasının çok büyük avantaj olduğu unutulmamalıdır. Bireysel gıda üretiminden kooperatif ve büyük üretim kuruluşlarına geçilmesi özendirilmelidir. Gıdaların örnek alınması ve laboratuvar değerlendirmesiyle izlenmesi önemli bir diğer uygulama grubunu oluşturmaktadır. Ancak örnek alma tekniği, laboratuvar değerlendirmeleri, laboratuvar değerlendirmelerinden sonra gıdalarla ilgili olarak yapılması gereken işlemler denetim açısından çok önemlidir. Yaptırımların uygulanmaması, gıda denetimini aksatan en önemli yetersizliklerden birisidir.

Kimyasal Kirlenme Nedenleri ve Çeşitleri

Genel Yaklaşım :

Besinler, böcek ilaçları, zararlı otları yoketmekte kullanılan kimyasal maddeler ve evde kullanılan kemirici ilaçlarına bağlı olarak kimyasal kirlenmeye uğrayabilir. Bunun yanısıra besinlerin insanlar tarafından tüketilmelerine kadar geçen tüm aşamalarda biyolojik kirlenmeye de kirlenebilirler. Bazı besinler mikroorganizmaların üremesi için uygun bir ortam oluştururlar. Bu durumda söz konusu gıdaları yiyen kişilerde besin zehirlenmesi görülür.

Hastalıklı hayvanlardan sağlanan süt ve süt ürünleri ve bir kısım hastalığa yakalanan hayvanların etleri bu hastalıkların insana bulaşmasına yol açabilir.

Hayvanlarda kullanılan bir takım antibiyotikler süt ve süt ürünleri ile insanlara geçebilir. Besinlere ulaşan bir kısım radyoaktif maddeler söz gelimi stronsiyum 90 gibi ağır kirlenmeye insanlara geçebilir. Stronsiyum 90 kemikte kalsiyumun yerine geçer ve kemikte birikir. Bu radyoaktif etkinin on yıllarca sürmesi demektir.

Bazı kimyasal maddeler söz gelimi DDT besinlerle az miktarda alınsa bile insan vücudunda özellikle yağ dokusunda birikir ve bu birikim zamanla öldürücü boyutlara ulaşabilir.

Sebze ve meyvalarda ürünü artırmak için kullanılan hormonlar insanlarda zararlı etkiler yapabilir.

Besinlerle alınan mikroorganizmalar hastalık nedeni olurken, kimyasal maddeler zehirleyici etki yapabilmektedir. Radyoaktif maddeler uzun süre ışınlama etkisi yapabilmektedir. Bu durumda insanda kanser gelişimi kolaylaşabilir. Hormonal ve metabolik bozukluklar ortaya çıkabilir.

Besinlerin işlenmesinden başlayarak her aşamada besin işleyicilerinin ve kullanıcıların sağlık koşullarına özen göstermesi gerekir. Besin hazırlayan kişilerin sağlıklı olmaları, el ve vücut temizliğine özen göstermeleri zorunludur. Besinlerin sağlığa uygun fizik yapıda hazırlanması gerekir.

Besinlerin saklama sürelerinde de kirlenme tehlikesi yüksek olabilir. Besinlerin üzerine konan sinek ve diğer böcekler mikroorganizmaların besinlere taşınmasına neden olacağından besinler uygun koşullarda saklanmalıdır.

Besinlerle ilgili yeni halk sağlığı konuları giderek ağırlık kazanmaya başlamıştır. Bunlardan en önemlilerinden birisi besinlerdeki veteriner ilaç kalıntılarıdır. Bu gelişmekte olan ülkelerde daha büyük önem taşımaktadır. Üretimin artırılması amacıyla kullanılan bir takım hormonal maddelerin yanısıra, bu ülkelerde veteriner hekim dene-

timi olmaksızın bir takım antibiyotiklerin yaygın olarak kullanılabilmesi, bunların süt ve etlerle tüketiciye ulaşabilmesi daha kolay mümkün olmaktadır. Bu ülkelerde kimyasal maddelerin ve hormonların denetiminin yapılması güç olmaktadır. Bazı analizlerin yapılmasında güçlükler bulunmaktadır. Bunun sonucunda ilaç ve kimyasal madde kalıntılarıyla yüklü et ve sütlerin tüketiciye ulaşabilmesi daha kolay olmaktadır.

Bu etkenlerin besinlerde bulunması bir çok faktör tarafından etkilenebilmektedir. Gerek hayvan tedavisinde kullanılan gerekse hayvan üretiminde kullanılan bu maddeler özellikle kimyasal maddenin toksisite profilinin yetersiz olduğu durumlarda kolayca tüketicide zarar verecek düzeylere ulaşabilir.

Maksimum kalıntı limitlerinin belirlenebilmesinde tüm hayvan isimlerinin grup ismi olarak değil cins ismi olarak kullanılması gerekmektedir. Bu ilaçların değerlendirilmesinde hedef olur özellikle vurgulanmalıdır. Yani ilacın etkilediği organlar karaciğer, böbrek vb olarak sıralanmalıdır. Bunlardan yenilebilir doku terimi yenilebilir bütün hayvan bölümlerini kapsadığı gözönüne alınarak değerlendirilmelidir. Ülkelere veya bölgelere göre yenilebilir doku bölümlerinin değişebileceği unutulmamalıdır. Bu nedenle bir ülke için değil yenilebilir bütün dokuları kapsayacak biçimde gerekli adımların yapılması gerekmektedir.

Dokularda bu maddelerin belirlenilmesine yönelik çalışmalarda kolaylık olabilecek metabolitin veya belirleyici kimyasal bileşik yada ara ürünün özellikle tanımlanması zorunludur.

Veteriner ilaç kalıntıları açısından önemli olan başlıca maddeler burada kısaca sıralanacaktır. Ayrıntılı bilgi için konuyla ilgili teknik raporlara bakılmalıdır.

1. Beta adrenejik bloke edici ajanlar

a. Carazolol: Bazı hayvanlarda taşıma sırasındaki strese bağlı ani ölümleri önlemek amacıyla kullanılır.

2. Antihelminthic ajanlar

a. Febentel

Oxfendazole birbirine metabolik olarak çevrilmektedir.

b. Oxfendazole :

Bu da bir benzimidazoldür ve vücutta metabolik çevrilime uğramaktadır.

c. Febantel ise bir prodrugdur ve ilk iki anthelmintike siklizasyon yada kükürt eklendikten sonra siklizasyonla çevrilmektedir.

3. Antimikrobiyal ajanlar

- a. Siramycin
 - b. Sulfadimidine
 - c. Tylosin (marcrolide)
4. Trankilizan ajanlar
- a. Azaperone
 - b. Chlorpromazine
 - c. Propyonylpromazine

Özellikle hemen kesim öncesi ilaç kullanımına yönelik uygulamaların kısıtlandırılması için gerekli tüm çabalar gösterilmelidir. Özellikle enjeksiyon bölgesi kalıntıları nedeniyle, intravenöz verilim intramuskuler verilime tercih edilmelidir.

Gıdalardaki çevresel kirleticilerin üçe ayrılarak incelenmesi mümkündür: (12,13,14)

1. Doğal ve sentetik organik bileşikler
2. Ağır metal kalıntıları
3. Belirli doğal ve sentetik radyoaktif elementler

Yiyeceklerdeki çevresel kontaminasyon:

1. Uzun süreli düşük düzeydeki kirlenme : Tarımsal ve endüstriyel kirleticilerin tekrar besin maddelerine ulaşmasına bağlı olarak ortaya çıkmaktadır.

2. Göreceli olarak kısa süreli yüksek düzeyde kirlenmeler: Genellikle yetersiz atık yoketme ve endüstriyel kirlenmelere bağlı olarak ortaya çıkan bir kirlenme biçimidir.

Dünyadaki kirlenme düzeyi Global Environment Monitoring System (GEMS) aracılığı ile denetlenmekte ve izlenmektedir. Bu sistem Dünya Sağlık Örgütü, Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) ve FAO tarafından işbirliği içerisinde sürdürülmektedir. Aynı sistem hava ve su kalitesiyle ilgili değerlendirme ve izlemeleri de sürdürmektedir. 1988 yılında Avustralya, Yeni Zelanda, Kuzey Amerikanın tümü, Avrupa'nın büyük bölümü Güney Amerika, Asya ve Afrika'nın birkaç ülkesi olmak üzere 35 ülke katılmıştır.

Polisiklik Aromatik Hidrokarbonlar

Yiyeceklerin içerisinde aşağı yukarı 100 polisiklik aromatik hidrokarbon belirlenmiştir. Bu bileşiklerin büyük çoğunluğunun mutajenik ve/veya karsinojenik olması nedeniyle önemi büyüktür. Yiyeceklerdeki PAH kontaminasyonunun iki kaynağı bulunmaktadır.(15)

1. Pirolizis

2. Petrol ve katran ürünleri ile temas

Yağ damlamasıyla, açık alevler üzerinde et ve balık ürünlerinin kızartılması pirolizasyona ve diyet kökenli PAH oluşumuna neden olmaktadır. (16) Alevde pişen ve yağ damlama riski bulunan yiyecekler genellikle toplu tüketime açık yiyecekler olma özelliğindedir. Paket dönerler, hamburgerler vb. bu açıdan değerlendirilmelidir.

Yapılan epidemiyolojik değerlendirmeler PAH bakımından zengin yiyeceklerin tüketilmesiyle, gastrointestinal malignansiler arasında yakın ilişkisinin var olduğunu göstermektedir.(17,18,19)

Oral olarak alınan PAH'ların büyük bölümü hemen emilmekte ve dışkı ve idrarla atılmaktadır. Emilim materyalin bir bölümünün yumurtalıklarda, adrenallerde ve vücut yağ dokusunda 11 gün sonrasında da varlığını sürdürdüğü belirlenmiştir.(20)

Pestisitler

İnsektisitler, herbisitler ve fungusitler dahil olmak üzere büyük miktarda pestisitlerin gıdaların içerisinde bulunduğu belirlenmiştir.

Toksik Metaller

Yiyeceklerin içerisinde karışabilen başlıca toksik metaller arasında arsenik, kadmiyum, kurşun ve civa sayılabilir. Bunlar içerisinde en tehlikelisi ve insan sağlığı açısından en önemlisi yaygın bulunması ve önemli bir kirlenme riski taşıması nedeniyle kurşundur.

Yiyecek paketleme ve ambalaj materyalleri materyalleri

Polivinil klorürler ve akrilonitrilleren önemli iki grubu oluşturmaktadır.

Polivinil klorürler

Vinil klorür PVC gibi bir çok termoplastik resin polimerinin ana bileşenidir. Bir çok kopolimerle birlikte yiyeceklerin paketlenmesinde ambalajlanmasında, örtü filmlerinde, kaplarda yaygın olarak kullanılmaktadır.

Akrilonitriller

Akrilonitril polimerleri de değişik yiyeceklerin paketlenmesi amacıyla kullanılmaktadır.

Her iki grubunda gıdalarda varlığı, yarattığı tehlikeler ayrıntılı epidemiyolojik değerlendirmeleri gerektirmektedir. ABD'de bu iki kirleticinin gıdalarda bulunma riski ve bulunma oranıyla ilgili değerlendirmeler yapılmış değildir. Genellikle pahalı ve ayrıntılı teknolojik değerlendirmeleri gerektirmektedir.

Endüstriyel Kimyasallar

Poliklorine bifeniller ve polibromine bifeniler en önemli endüstriyel kirleticileri oluşturmaktadır. Balık, et ve süt ürünleri ile yüksek miktarda poliklorine bifenillerin etkisi altında kalma riski oldukça yüksektir. Bunlar çevrede uzun süre dayanıklı olarak varlığını sürdürmekte insan dokusunda yüksek miktarda bulunmaktadır.

Normal bir kişinin beslenme düzeninde aldığı yiyeceklerin içerisinde önemli miktarda çevresel kirletici bulunabilmektedir.

KAYNAKLAR

1. Güler, Ç.Çevre ve Sağlık Üzerine Etkileri, Sağlık, Toplum ve Çevre Bülteni, 1,3-3-8, Mart 1991.
2. Güler, Ç. Çevre ve Sağlık, Tıbbi Dokümantasyon Merkezi Yayınları, ISBN-975-7431-01-X Ankara, 1992
3. Longree, K., Armbruster, G.Quantitiy Food Sanitation, 4. th ed., John Wiley & Sons, NewYork, 1987
4. Weiser, G.G., Moutney, G.J., Gould, W.A.Practical Food Microbiology, 2.ed. Avi Publishing Co., Westport, Connecticut, 1971.
5. Fraizer, W.C. Westhoff, D.C. Food Microbiology, 3 rd ed. McGraw-Hill Book Co., NewYork, 1978.
6. WHO, Joint FAO/VHO Expert Committee on Food Additives, Evaluation of Certain Veterinary Drug Residues in Food, WHO, Geneva, 1991.
7. Moller, D.W. Environmental Health, Environmental Health, Harvard University Press. Cambridge, London, 1992.
8. Benneson, Abram, S.(ed) Control of Communicable Diseases in Man, 15.ed. American Public Health association, Washington, 1990.
9. Rosenblum, L.S., Mirkin, D.T., Safford, A.S., Hadler, S.C. A Multifocal Outbreakof Hepatitis a Traced to Commercially Distributed Lettuce, American Journal of Public Health, 80, 9, 1075-80, September 1990
10. Nelson, N., Whitenberger, J.W., Human Health and The Environment: Some research needs DHEW Publication, NIH = 77-1277US Government Printing Office, Washington, 1977.
11. Bryan. F.L, Foodborne Diseases and Their Control, Center for Disease Control, US Department and of Health and Human Services, Atlanta, 1980.
12. Palmer, S.h., Bakshi, K.S. Chemical Contaminants in Food, Tarcher, Alyce Bezman, Principles and Practice of Environmental Medicine, Plenum Medical Book Company, New York and London, 1991.
13. Seiber, J.Organic Chemicals, Winger, C.K., Seiber, J.N., Nuckton, C.F. (eds) Chemicals in the human food chain, Van Nostrand Reinhold, New York, 1990.
14. Winter, c.k., Seiber, N.J., Nuckton, C.F.(eds), Chemicals in the Human Food Chain, Van Nostrand Reinhold, Washington, 1990.
15. International Chemical Congress, of Pacific Basin Societies, Formation of

Mutagens-during, Cooking and Heat Processing of Food Environmental Health Perspect 67,3, 1986.

16. Committee on Pyrene and Selected Analogues, National Research Council, Polycyclic Aromatic Hydrocarbons Evaluation of Sources and Effects, National Academy Press, Washington, 1983.
17. Higginson, J. Etiological Factors in Gastrointestinal Cancer, J. Natl Cancer Inst 37, 527, 1966.
18. Soos, K., The Occurrence of carcinogenic polycyclic hydrocarbons in foodstuffs in Hungary, Arch Toxicol Suppl, 4, 446, 1980.
19. Tilgner, D.J., Daun, H. PAH (Polynuclears) in Smoked Foods. Residue Rev, 27, 19, 1969.
20. Daniel, P.M., Pratt, O.E., Prichard, M.M., Metabolism of Labelled Carcinogenic Hydrocarbons in Trans. Nature, 215, 142, 1967.
21. Rajagopalan, Sand Shiffman, M.A. Mesures d'hygiène simplex contre les maladies intestinales, OMS, Geneva, 1975.