

GIDA GÜVENLİĞİ AÇISINDAN KRİTİK KONTROL NOKTALARI VE RİSK ANALİZLERİ SİSTEMİ

CRITICAL CONTROL POINTS AND RISK ANALYSIS SYSTEMS FOR FOOD SAFETY

Bendegül ARAS¹, Ümit GÜRBÜZ²

¹Araş. Gör. S.Ü. Mesleki Eğitim Fakültesi, Aile Ekonomisi ve Beslenme Anabilim Dalı, Konya

²Yrd. Doç. Dr. S.Ü. Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Konya

ÖZET: Bu derlemede, gıdaların üretiminden tüketimine kadar geçen her aşamada, gıdalarda fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik yönden kalite güvenliğinin sağlanması için geliştirilen HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) sistemi ve bu sistemi oluşturan kritik kontrol noktaları son yıllarda yapılan araştırmalar ışığında ayrıntılı incelenerek tartışılmıştır.

ABSTRACT: In this review HACCP system which developed to establish the quality confidence of food product through their production to consumption on the account of physical, chemical and microbiological properties and its some critical control points were discussed on the light of recent studies.

GİRİŞ

Gıdaların üretiminden tüketimine kadar yapılan her işlem, uygun bir üretim sistemi kurulmadığı takdirde, fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik bozulmalar için elverişli bir ortam oluşturmaktadır. İnsanın bedensel ve ruhsal sağlığı için, yeterli, dengeli ve güvenli besin alma hakkı vardır. Bu hak hemen her ülkede teminat altına alınmış olmasına rağmen günümüzde yaklaşık 800 milyon insan kronik beslenme sorunları ile karşı karşıyadır. Diğer taraftan aralarında Türkiye'nin de bulunduğu birçok ülkede *gıda güvenliği* statüsü de giderek bozulmaktadır (KARAALİ, 1996).

Gıda güvenliği bugün sadece Avrupa ve Amerika gibi gelişmiş ülkelerde değil, tüm dünyada ulusal bir mesele olarak algılanmaktadır. Artık pekçok ülkede, üretim maliyetlerinin düşürülmesi, verimliliğin artırılması, ithalat ve ihracatın geliştirilmesi yönünde hedeflerin gerçekleştirilmesi için gıda üretim sistemleri geliştirilmekte ve uygulanmaktadır.

Günümüzde doğal besinlere yönelik ve bunun sonucu olarak katkı maddelerinin kullanımındaki azalma, gıdaları mikrobiyolojik yönden daha hassas duruma getirmiştir. Bu hassasiyet, mevcut kontrol yöntemlerinin artırılmasını zorunlu hale getirmiştir. Gıda güvenliği konusunda geliştirilen sistemlerin en önemlisi HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) sistemidir. Kritik kontrol noktalarında risk analizleri olarak tanımlanan bu sistem, besin üretiminde sözkonusu riskleri minimum seviyeye indirmeyi hedefler. Günümüzün kalite anlayışı içinde ele alınacak bu sistem, ortaya çıkan sorunların giderilmesini değil, önlenmesini hedefleyerek gıda güvenliği açısından en yeni sistem olarak tanımlanmaktadır.

GIDA GÜVENLİĞİ VE KALİTE KONTROL GEREKLİLİĞİ

İnsanların gıdalarla karşı karşıya bulunduğu sorunların tümü *gıda güvencesi (food security)*, *gıda güvenliği (food safety)* başlıklı altında toplanmaktadır."

Gıda güvencesi, her insanın bedensel ve ruhsal sağlığı için gereken, yeterli ve dengeli gıdaya erişme hakkı olarak tanımlanmıştır. Bu hak hemen her ülkede gıda maddeleri yasası ile teminat altına alınmaya çalışılmaktadır (KARAALİ, 1996).

Gıda maddeleri yasası bütün dünyada birkaç ana konu dikkate alınarak hazırlanmaktadır. Bunlar, tüketiciye sağlıklı gıda maddelerinin sunulmasının temin edilmesi, gıda maddesinin gerçek fiyatında satılması ve hileli gıdaların üretiminin enellenmesi şeklinde sıralanabilir.

Gıda maddelerinin insan sağlığı açısından zararlı olmaları patojen mikroorganizmaları ve/veya toksik etki gösteren maddeleri (örn; aflatoksinler) ihtiva etmesine bağlıdır. Bu tür mikroorganizmaların ya da toksinlerin gıda maddelerinde üremeleri, üretim esnasındaki dikkatsizliklerden kaynaklanabilir (SINELL, 1987; LAWRIE, 1991).

Başlangıçta, kalite kontrol kavramı, gıda maddesinin tüketicinin eline ulaşıncaya kadar ürünün kalitesiyle ilgili karar veren bütün kontrol edilebilir faktörleri içine almaktaydı. Ancak, daha sonra bu kavram yerini kalite güvencesine bıraktı ve son yıllarda da *toplam kalite yönetimi* terimi kullanılmaya başlandı.

Kalite kontrolü gıdaların hammadde, işleme tekniği ve son ürün açısından mevcut şartlara ve sanitasyon kurallarına uygunluğunun kontrolüdür. *Kalite güvenliği* ise ürünün raf ömrünü belirleyen paketleme, depolama ve dağıtım koşullarını da inceleme kapsamına alan bir uygulamadır. *Toplam kalite yönetimi* daha çok kalite güvenliği ile benzerlik göstermekle birlikte yaklaşımlarda daha dinamik ve kollektif sorumluluk anlayışı ve sürekli gelişmeye duyulan ihtiyaç şeklinde ele alınmaktadır (HAYES, 1990).

Yukarıdaki açıklamalara dayanarak *kalite*, bir ürünün hem üretici hem tüketici açısından tatmin edici fiyatta ve belli bir standartta olması şeklinde tanımlanabilir. Gıdalar için de sağlık açısından tereddütsüzlük ve genel kullanım değeri olarak ifade edilebilir (SINELL 1989, HAYES, 1990). Kalitede, duysal kimyasal, fiziksel ve mikrobiyel özelliklerin nitel yada nicel bir şekilde ölçülmesi mümkündür. Kalite kontrolü, gıda maddesinin işleme sürecine, tekniğine ve bir sistemin oluşturulmasına bağlıdır. Uygulamada bazı parametreler baz alınabilir. Pek çok ülkede gıdaların üretiminde farklı normların uygulanması ve ürünlerin farklı yapıları, bazı temel stratejilerin geliştirilmesini zorunlu kılmıştır. Bu nedenle, gıda maddelerinin güvenliğini garanti altına alan güncel uygulamalarda *Kritik Kontrol Noktalarında Risk Analizleri ve İyi Üretim Uygulamaları (Good Manufacturing Practice - GMP)* gıda sanayiinin gündemine yerleşmiştir (TOPAL, 1996).

BESİN GÜVENLİĞİ AÇISINDAN GIDA KAYNAKLI RİSKLER

Gıda kaynaklı riskler arasında mikrobiyel tehlikeler ilk sırayı almakta ve çeşitli etkenlere bağlı olarak değişmektedir. Gıda kaynaklı mikrobiyel riskler üretimine birçok (hasat, kesim, işleme, dağıtım, depolama ve tüketim) aşamasında önem taşımaktadır (ARAN, 1993). Sterilize edilmedikçe gıda maddeleri doğal olarak çok sayıda mikroorganizma içermekte ve bu sayı belli bir sınırı aştığında ($> 10^6/g$ veya cm^2) ortaya çıkan olumsuz değişimler nedeniyle tüketilmez hale gelmekte ve tüketici sağlığı açısından risk oluşturabilmektedir. Gıda tüketimine bağlı riskler; gıda katkı maddeleri, pestisit kalıntıları, doğal toksinler, çevresel kontaminantlar, beslenme dengesizliği ve mikrobiyel tehlikeler olarak sıralanabilir (EILERS, 1990). Mikrobiyolojik kontrol; mikroorganizmaların gelişmesi ve canlılıklarının belirlenmesi ile tekrar kontaminasyonunun önlenmesi bakımından önem arz etmektedir. Bunlardan birincisi gıdanın kendine özgü belli mikrobiyolojik analizlere tabi tutulması, spesifikasyonlara uygun olup olmadığının belirlenmesi, diğeri ise üretimin yapıldığı alanın denetlenmesi ve işlem parametrelerinin kontrol edilmesine imkan sağlamaktır. Bazı ülkeler, son ürün için belli kriterler geliştirerek, bazıları ise üretimin yapıldığı alanın denetimine öncelik vererek kalite kontrolünü gerçekleştirmektedir. Kalite kontrol amacıyla gıdalara uygulanan başlıca mikrobiyolojik analizler şunlardır;

- Toplam mikroorganizma sayısının belirlenmesi,
- İndikatör mikroorganizmaların tespit edilmesi,
- Bozulma etkeni, patojen ve toksin üreten mikroorganizmaların saptanması,
- Mikroorganizma metabolitlerinin (aflatoksin, histamin, diasetil, serbest yağ asitleri vb.) analizi'dir.

Gıdalarda patojen mikroorganizma aranması her zaman ekonomik ve pratik değildir. Bu sebeple indikatör bakteri analizleri (örn; koliform grubu mikroorganizmalar) gıdalarda sıklıkla uygulanmaktadır.

Gıdalarda bulunan enfeksiyon ve intoksikasyonlara neden olan patojen mikroorganizmaların en önemlileri *Bacillus cereus*, *Y. enterocolitica*, *Cl. botulinum*, *Cl. perfringens*, *E. coli*, *L. monocytogenes*, *Staph.*

aureus, *V. parahaemolyticus*, *Shigella*, *Salmonella* ve *Campylobacter* türleridir (ARAN, 1996). Mikrobiyolojik analizlere bağlı olarak işlem kontrolü de oldukça önemlidir. İşlem kontrolü, hammadde üretim hattı ve çevresinin kontrolünü içeren alternatif bir yöntemdir (SCHOTHORS, 1994).

Son yirmi yıl içerisinde büyük değişimler gösteren gıda endüstrisinde maliyeti düşürmek için üreticiler modern ve daha yüksek hıza sahip ekipmanları kullanmaya başlamışlardır. Bunun sonucunda da daha kompleks gıda formülasyonları ile minimum ısı-zaman düzenekleri kullanılmıştır. Bu yeni değişikliklerle gıdalarda mikrobiyolojik, fiziksel ve kimyasal tehlikelere karşı oluşturulan, kontrol sistemleri uygulamaya başlamıştır (SLAVICS, 1973). Gıda kaynaklı riskleri belirleyen ve ortadan kaldıran bu sistemlerin en işlevsel olanı HACCP sistemidir (GIESE, 1995).

KRİTİK KONTROL NOKTALARINDA TEHLİKE ANALİZLERİ (HAZARD ANALYSIS CRITICAL CONTROL POINT) SİSTEMİ

Tanım

Kritik kontrol noktalarında risk analizi sistemi (Hazard Analysis Critical Control Point System) temelde toplum beslenmesi için önemli olan imalat ve saklama evreleri sırasındaki kritik hijyen durumunu daha iyi sağlamayı (SINELL, 1989), gıdalara özgün riskleri belirleyip, önleyici tedbirleri uygulamaya geçirmeyi esas alan bir sistemdir (SPERBER, 1991; SCARLETT, 1991).

Tarihçe

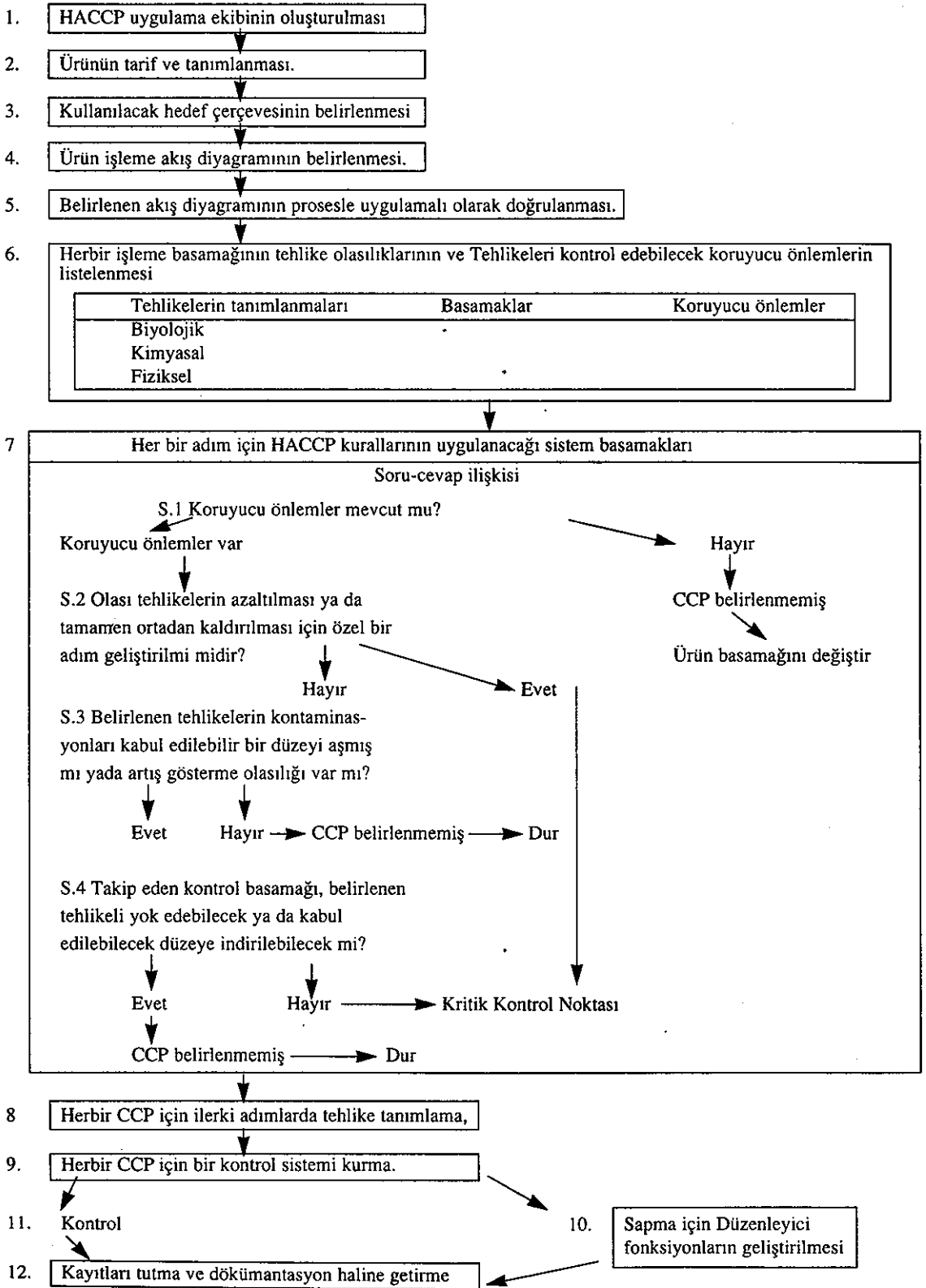
HACCP programı, ilk defa 1960'lı yılların başlarında Birleşik Devletler'in uzay çalışmaları sırasında planlanarak ve uzay programları için güvenli gıda elde edilmesi ve saklanması amacıyla uygulanmaya başlanmıştır (VAİL, 1994). Tanıtımı ise 1971 yılında A.B.D'de yapılan Gıda Koruma Konferansında olmuştur (STEVSON, 1990).

Genel olarak Amerikan Gıda Endüstrisi HACCP sistemine başlangıçta çok az ilgi göstermiştir. Fakat düşük asitli gıda konservelerinde görülen mikrobiyolojik problemler ve özellikle mantarlar, Food Drug Administration (FDA)'nın koruyucu tedbirler geliştirmesini ve bunlara uygulamada öncülük etmesini sağlamıştır (HAYES, 1990). Bu kuralların uygulanması zamanla HACCP'in prensiplerine temel oluşturmuştur. Gıda endüstrisinde *sıfır kusur* sağlama teşebbüsü olarak tasarlanan ve gıda üretim akışını değerlendiren HACCP sistemi, tüm üretim işlemlerini kontrol eden bir mekanizma sağlar. Ayrıca tüm gıda üretim aşamalarında meydana gelebilecek tehlikelerin kontrolü için kritik olan noktaları tespit eder (MARRIOT, 1989). İlk etapta uzay çalışmaları için gündeme getirilen bu kavram A.B.D'den sonra Avrupa Topluluğu ülkeleri arasında yaygın uygulama alanı bulmuştur AT'nin 93/43 nolu gıda direktifi ile de gıda hijyeninde zorunlu hale getirilmiştir (LEISTNER, 1994).

Sistemin Temelleri ve Kritik Kontrol Noktaları Analizi

Fonksiyonel ve etkili bir sistem olan HACCP çeşitli öğelerden meydana gelmiştir. Bu öğelerin hiçbirinin önceliği yoktur ancak tek bir öğenin ihmali durumunda bile bütün sistem yanlış değerlendirilebilir. 1971'de yapılan Gıda Muhafazası Ulusal Konferansından beri HACCP öğeleri ve bunların tanımları hakkında önemli tartışmalar yapılmaktadır. Son yıllarda gıdaların mikrobiyolojik özelliklerini belirleyen uluslararası bir komisyon International Commission on Microbiological Specification for Foods (ICMSF), sisteminin çeşitli öğelerini tanımlamış ve genel hatlarını çizmiştir.

Değişik ürünlere göre uygulanacak işlem basamakları farklı olacağından her ürüne uygun işlemleri içine alan bir uygulama diyagramı çizilmelidir (TOPAL, 1996). Hammaddeden başlanarak tüketime kadar olan bütün aşamalar ayrıntılı bir şekilde akım şemasından gösterilmelidir (GÖKTAN ve TUNÇEL, 1992). Bu çerçevede HACCP ilkelerinin izleyeceği ana akım şeması Şekil 1'de gösterilmektedir (PARKER, 1992).



Şekil 1. HACCP Uygulaması için geliştirilen mantıksal sıralama düzeni

Açıklamalar:

7. basamak kritik kontrol noktalarının belirlenmesinde karar şemasıdır ve bu bakamakta sorulan soruları cevaplarken göz önüne alınacak hususlar şunlardır:

S1. Tehlikenin kontrolü için işlemde, üründe veya işlem basamağında bir değişiklik yapılması gerekirse burada ekip yol gösterici olmalıdır. Yapılması gereken değişiklikler konusunda yöneticiler mutabakat sağlamalıdır.

S2. Bu soru cevaplanırken ekip, ürünün a_w ve pH değeri, kullanılan koruyucu maddelerin tür ve miktarları hakkında teknik bilgileri dikkate almalıdır. Sorunun cevabı evet ise CCP olduğu belirlenir ve bir sonraki basamağa geçmeden önce neyin kritik nokta olduğu saptanır.

S3. Bu sorunun cevaplanmasında ekip prosesle ilgili kendi bilgi birikimlerinden ve akış şemasından yararlanmalıdır. Tehlikelerin kontrol altına alınması hususunda çalışmalar yapılır. Ancak tam emin olunamıyorsa bu soru Evet olarak yanıtlanmalıdır.

S4. Ekip diğer işlem basamaklarını inceleyerek söz konusu tehlikenin bertaraf edilemeyeceği veya azaltılmasının mümkün olup olmadığını inceler (ARAN ve KARAKUŞ, 1996).

HACCP uygulamasında temel hedef; basit ve uygulaması kolay bir sistem geliştirilmesi ve fazla analizden kaçınılması olmalıdır. BAUMAN (1987), HACCP fikrini başarmak için gerekli olan noktaları şu şekilde tanımlamıştır.

- Güvenilir bir ürün üretiminde gerekli kritik noktaların tanımlanabilmesi için işlem hakkında derinlemesine bir ön bilgiye sahip olma,
- Kritik noktaları kurma ve kontrol noktalarını en iyi şekilde tespit etme,
- Akış şemasında karışıklığı önlemek için kritik kontrol noktalarının numaralarını belirleme,
- Güvenilir ürün üretimi için kritik kontrol noktalarının anlaşılması ve izlenmesini sağlamak için anahtar personel ile HACCP programını gözden geçirme.

Yukarıda şemada da belirtilen anahtar noktalar ile birlikte HACCP programı yerleştirilmeli, işçiler eğitilmeli ve altı aylık zaman dilimi içerisinde sistemin kullanılması öğretilmelidir (MARRIOT, 1989).

HACCP Sistemini Oluşturan Öğeler

HACCP sistemini verimli bir şekilde uygulayabilmek için sistemi oluşturan öğelerin iyi bilinmesi gerekmektedir. Bunlar; işletme ve ekipmanın oluşturulması, tehlike analizleri, kritik kontrol noktalarının belirlenmesi olası sapma ve düzenleyici uygulamalar, kontrol merkezi ve kayıtların tutulması şeklinde sıralanabilir.

İşletme ve Ekipmanın Oluşturulması

Sisteminin etkili bir şekilde yürütülmesi, başta üretimde çalışanlar olmak üzere tüm personelin eğitilmesine bağlıdır. Ayrıca HACCP'ın uygulanmasında bir ekip anlayışının olması gerekmektedir (TOPAL, 1996). Buna ilave olarak ekipte yer alan kişilerde uzmanlık alanlarına göre görevlendirilmelidir. Buna göre bu ekipte yer alması gereken kişiler şu şekilde sıralanabilir:

- Mikrobiyolojik ve kimyasal tehlikeleri ve gıdalara özgü riskleri bilen, duruma göre mikrobiyolog veya kimyacı bir kalite kontrol yöneticisi,
- Üretime ilişkin tüm uygulamaları ayrıntılarıyla bilen bir üretim sorumlusu,
- Hijyenik tasarım ve işlemde yer alan cihazlar konusunda bilgi sahibi bir mühendis,
- Satın alma elemanları, teknisyenler, paketleme ve dağıtım uzmanları ile üretimde rol alan ilgili diğer kişilerinde ekipte zaman zaman görev almaları gerekebilir. Dört veya altı kişiden oluşan ekipte, ayrıca bu konuda deneyimli bir yönetici de olmalıdır (ARAN, ve KARAKUŞ, 1996).

Yukarıda bahsedilen biçimde oluşturulan bir HACCP grubunun kendine has problemleri olabilir. Bu problemleri çözmek için yönetici ile diğer elemanlar birbirlerine yardımcı olmalı etkili bir eğitim programı yürütülmelidir (CHRISTIAN, 1994). Personel kalitesi ve daha yüksek yönetim aktivitesi için verilen kurslar tüm programın temellerini öğretmede önemlidir. Üstelik işletme yönetimi pozitif bir örnek olmalıdır. Tüm işçiler

yiyecek üretiminde kalite ve güven için kendilerinde kişisel sorumluluk hissetmelidir. İşçi, problemlerini çözmek önemlidir. Yönetim, HACCP programını idare etmek için değil rehberlik etmek için varolmalıdır (MARRIOT, 1989).

Tehlike (Risk) Analizleri

Tehlike, zarara neden olan potansiyeldir (TOPAL, 1996). Bütün mikrobiyolojik kimyasal ve yabancı maddeleri içine alır (VAIL, 1994). Tehlike, mikroorganizmaların veya onların toksinlerini içermesi bakımından mikrobiyolojik, temizlik işlemlerinde toksin maddelerin kalması bakımından kimyasal ve cam ya da kemik parçalarının bulunması gibi fiziksel olabilir (RICHMAND, 1991).

Gıdalar ve içerikleri;

- Yiyecek, zararlı bir mikroorganizma ya da toksin içerebilen tehlikeli bir yapıya sahip midir?
- Bu tür mikroorganizmaları ya da toksinleri yok edecek bir işlem adımı yok mudur?
- Gıda, üretim sonrası veya tüketicilerin elinde mikroorganizmaların gelişmesine uygun mudur?

sorularının cevaplarına göre tehlike kategorilerine ayrılabilirler.

Eğer bu üç soru bir ürün için olumlu cevaplanırsa "+++" lık bir tehlike sınıfı oluşacaktır (Tehlike A). Eğer uygulanacak proses ile mikroorganizmalar ve toksinler yok edilecekse "+0+" olarak tanımlanır (Tehlike B).

"0++" Gıdanın zararlı içeriği olmadığı fakat işlem sırasında ve daha sonra tehlikelerin mümkün olabileceği anlamındadır (Tehlike C). "000" ise yiyeceğin her bakımdan emniyetli olduğunu belirtir (CORLETT, 1989).

Ulusal Bilimler Akademisi / Ulusal Araştırma Konseyi gıdalarda bu üç tehlike unsuruna dayanan kabul edilebilir kriterler geliştirmiştir. Bu kriterleri içeren HACCP programı özellikle Salmonella için düzenlenmesine rağmen diğer gıda kaynaklı patojenlerden olan "Listeria" yı elemin'e etmek için de kullanılabilir. Yukarıdaki açıklamalara göre gıdaların tehlike kategorilerine uygun sınıflandırılması Çizelge 1'de gösterilmektedir (HOBBS ve ROBERTS, 1984; MARRIOT, 1989).

Tehlike analizlerinde, tehlikelerin boyutlarının belirlenmesi önemlidir. Bazen tehlikelerin boyutu veya riski değişik ülkeler için farklı olabilir. Örneğin konservelerde termofil sporlu bakterilerden, *B. stearotermophilus* ve *B. coagulans*'ın bulunması, tropik ülkelerde ılıman ülkelere nazaran daha büyük önem arzeder (HARRIGON ve PARK, 1991).

Çizelge 1. Gıdaların Tehlike Kategorilerine Göre Sınıflandırılması

Kategori	Tanımlama	Örnekler
I	Farklı gruplar için üretilen özel gıdalar	Bebekler, yaşlı insanlar ve hastalar için üretilen gıdalar.
II	3 tehlikeyide kapsayan gıdalar (A, B ve C)	Yumurta, süt ürünleri, çiğ beyaz et.
III	2 tehlikeyide kapsayan gıdalar (A+B, A+C, B+C)	Püskürtülerek kurutulmuş yağsız süt tozu.
IV	1 tehlikeyi içeren gıdalar (A,B veya C).	Buğday, nişasta

Kritik Kontrol Noktaları (CCPS)'nin Belirlenmesi

Tehlikenin ne olduğunun belirlenmesinden sonraki aşama, tehlike analizlerinin yapılmasıdır. Bilinen veya ileriki aşamalarda oluşabilecek tehlikelerin tümü, mevcut olan kontrol ölçü aletleriyle listelenir. Ancak bazen gerçek CCP'yi belirlemek zordur (CHRISTIAN, 1994). Kritik kontrol noktaları, yetersiz kontrol sonucu, oluşan ve üretimde hata yapılan yerlerdir (VAIL, 1994; GÖKTAN ve TUNÇEL, 1992). Kritik kontrol noktaları, tehlikeleri en aza indirebilmek ve tamamen engellemek işlevini hedefler.

Kritik kontrol noktası, üretim, hasat, nakliye, fabrika kabul, ön işlem, ürünün formülasyonu, bileşenlerin ilavesi, işleme depolama gibi herhangi bir üretim evresinde olabilir. Belirlenen kritik noktalar, eğer tehlikenin kaynağı bakımından kontrol güvencesini tümüyle sağlayabilecek nitelikte ise "CCP 1" olarak ifade edilmektedir. Tehlikenin azaltılmasına yönelik etkinlik sağlayabilecekse "CCP2" olarak tanımlanmaktadır. Örneğin; bir gıda maddesinin üretiminde uygulanan ısı, zaman ve soğutma teknikleri CCP1, dolum ambalajlama, satış depolama

ve tüketim sırasında uygulanacak işlemlerde CCP2 olarak değerlendirilir (TOPAL, 1996). Kritik kontrol noktalarının belirlenebilmesi için üretim aşamaları ayrıntılı olarak oluşturulmalıdır. İdeal olarak en fazla 6 tane CCP belirlenir.

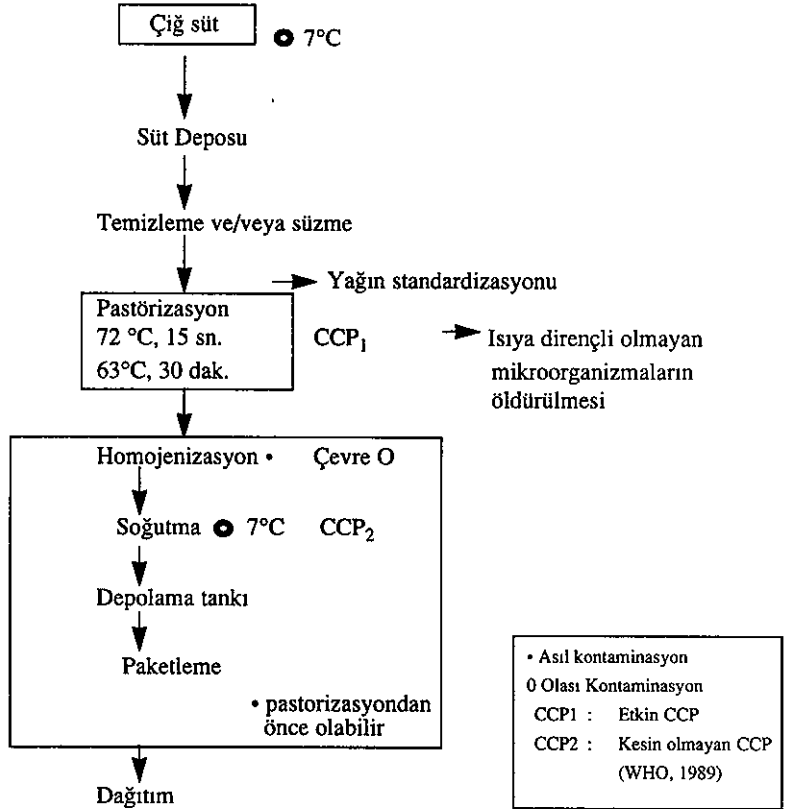
Gıdaların üretiminde ki önemli kritik kontrol noktaları ısı, zaman, hammadde, çevre faktörleri ve işçilerin kişisel kontrolü şeklinde sıralanabilir (HOBBS, 1987). Basit bir akım şeması üzerinde pastörize süt üretimi ve bu akım şemasında hammaddenin alımından dağıtımına kadar olan işlemlerdeki CCP'ler Şekil 2'de gösterilmektedir (SİNELL, 1989; GÖKTAN ve TUNÇEL, 1992).

Tehlikeler

Uygun olmayan başlangıç florası

Ekipmandlardan bulaşma

Ekipmanlardan bulaşma



Şekil 2. Pastörize Süt Üretimi Akım Şeması

Kritik kontrol noktalarında kontroller, her bir CCP için etkin olarak yapılmalıdır. Denetimler fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik uzman denetimi, veri kaydı, kodlama yönetim, eğitim mühendislik olarak geniş ana başlıklar halinde toplanabilmektedir. Zamana gereksinim duyulması nedeniyle kontrol yöntemi olarak mikrobiyolojik yöntemlerin kullanımı daha sınırlıdır. Üründe su aktivitesi (a_w), pH ve koruyucu madde miktarının tespiti için analizler yapılmaktadır. Ancak salmonella türleri yönünden yüksek riskli gıdalar son üründe mikrobiyolojik analize tabi tutulabilir (ARAN ve KARAKUŞ, 1996).

HACCP Sisteminde Tanımlanacak Diğer Öğeler

Kritik Kontrol Noktasından Sapma ve Düzenleyici Uygulamalar

Kritik kontrol noktalarında sapma herhangi bir CCP'de kabul edilebilir özelliklerin başarısızlığa uğrama durumudur (VAIL, 1996). Bu durumda uygun yönlendirme işlemleri ve ürünlerin kontrolleri yapılmalıdır.

Kontrol Mekanizması (Monitoring)

Kontrol mekanizması, CCP'lerin denetlenmesi için önceden tasarlanmış işlem basamaklarıdır (TOPAL, 1996). Kontrol fiziksel (ısı/zaman ölçümleri, pH, a_w), kimyasal ve mikrobiyolojik (toplam mikroorganizma sayısı

indikatör mikroorganizma sayısı patojen ve toksin yapıcı mikroorganizma sayısı) analizlere dayanır. Herhangi bir dönemde yapılan kontrol testleri işlenmemesi ya da reddedilmesi gereken ürünleri belirler. Eğer kontrol testleri sadece son üründe yapılırsa ürünün reddedilme riski ortaya çıkar (HOBBS, 1984).

Kayıtların Tutulması

Bir ürünün üretilmesi esnasında sürekli hijyenin sağlanması bakımından HACCP sistemine uygun olarak belirlenen CCP'lerde kayıtlar tutulmalı ve bu veriler saklanmalıdır (MARRİOT, 1989). Kayıtlarda, fabrikanın kaliteli ürün üretme politikası, temizlik ve dezenfeksiyon uygulamaları, personel ve görevleri, ürünlerin parti numaraları hammadde kayıtları, mikrobiyolojik analiz sonuçları ve kontrolleri belirtilmelidir (HARRİGON ve PARK, 1991).

HACCP Uygulamalarının Avantajları

Sistemin uygulanması halinde sağlanacak avantajlar şu şekilde sıralanabilir:

1. İşlemin kritik yerlerinde kontrolün iyi yapılmasını sağlar.
2. Kontrol zaman, sıcaklık, görsel muayene gibi ucuz ve hızlı parametrelerle kolayca yapılabilir.
3. Kontrol sonuçları kullanılarak hızlı çözümler bulunabilir.
4. Potansiyel tehlikeler hesaba katılabilir.
5. Kontrol işleminde laboratuvaradan çok işlem operatörü etkilidir.
6. HACCP yeniliğe kolayca adapte edileceğinden işlem değişikliklerinde zorluk çekilmez.

HACCP Sisteminin Uygulama Güçlükleri

HACCP Sistemi'nin birtakım avantajları olmasına rağmen belli faktörlere bağlı olarak sınırlılık arz etmektedir. HACCP sisteminin sınırlılığını, her uygulamanın özel olmasına, iyi eğitilmiş personele ihtiyaç duyulmasına ve anında çözüm isteğinin her zaman uygulanabilir olmaması gibi özellikler belirlemektedir (GÖKTAN ve TUNÇEL, 1992).

HACCP programını kurmak ve yürütmek zor olabilir. Ancak her ürün için uygulamalar temelde aynıdır. Bu sistem günü gününe uygulanabilir bir temele oturtulmalıdır (TİSLER, 1991).

SONUÇ

Sonuç olarak, gıda güvenliğine dair riskler giderek artmakta ve bu riskler tüketicilere gerçek boyutuyla yansıtılmamaktadır. Bu nedenle gıda bilimi üzerinde çalışan tüm kurum ve kuruluşlara düşen görev sistematik yaklaşımlarla riskleri engellemek ve tüketicileri bilinçlendirmek olmalıdır.

Gıda güvenliği için en sistematik yaklaşım olan HACCP, kaliteli ve güvenilir bir ürün standardı oluşturmada gerekli risk değerlendirmeleri esas alınarak düzenlenmiş, fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik yönden sorumluluk taşıyan tüm ülkelerin, kurum ve kuruluşların besin üretim çalışmalarının temel iskeletini oluşturmalıdır.

KAYNAKLAR

- ARAN, N. (1996). Et endüstrisinde mikrobiyolojik riskler ve HACCP uygulaması. 1. İstanbul Et ve Et Ürünleri Sempozyumu, İstanbul
- ARAN, N. (1993). "Gıda Endüstrisinde Kritik Kontrol Noktalarında Tehlike Analizleri Sistemi." Tübitak-Mam, Gıda ve Soğutma Teknolojileri Bölümü, Yayın No: 124, Gebze, Kocaeli
- ARAN, N., KARAKUŞ, M. (1996). Gıda sanayiinde mikrobiyolojik kalite güvenliğinin sağlanması. Gıda Teknol. Der., 1 (1): 74-79.
- CHRISTIAN, J.H.B. (1994). Problems with HACCP. Food Australia. 46 (2): 81-83.
- CORLETT, D.A. (1989). Refrigerated foods and use of hazard analysis critical control point principles. Food Technol. (2) 91-94.
- EILERS, J.R. (1990). New foods provide new food safety challenges. Food Prac. (6) 104-108.
- GIESE, J. (1995). Food safety online. Food Technol., 8, 108-109.
- GÖKTAN, D., TUNÇEL, G. (1992). "Gıda Sanayinde HACCP Uygulamaları ve Bazı Örnekler." E.Ü. Yay. No: 91. 1. Baskı, İzmir.

- HARRIGON W.F., PARK. R.W.A. (1991). A management guide for microbiological quality. In: "Making Safe Food". Academic press, London.
- HAYES, P.R. (1990). Quality assurance and production control. In: "Food Microbiology and Hygiene." Elsevier App. Sci. London.
- HOBBS, B.C., Roberts. D. (1984). "Food Processing and Hygiene". Soc. Appl. Tech. No: 8, Academic Press, New York.
- KARAALÍ, A. (1996). Gıda güvencesi ve güvenliği, Gıda Teknol. Der. 1 (9): 75-77.
- LAWRIE, R.A. (1991). The Spoilage of Meat by Infecting Organisma. In: "Meat Science." Fitht Ed. Academic Press, Iowa.
- LEÍSTNER, L. (1994). "Food Design y Hurdle Technology and HACCP." Printed by the Adalpert, Raps, Found. Kulmbach, Germany.
- MARRIOT, N.G. (1989). "Principles of Food Sanitation", An AVI published book. Second ed. New York.
- PARKER, A.C. (1992). The Hazard analysis critical control points concept and principles. Bulletin of The IDF 276, 15-18.
- RICHMAND, S.M. (1991). "The microbiological Safety of Food." Part 1. Report of the Committee on the Microbiological Safety of Food. HMSO, UK.
- SCARLETT, (1991). An HACCP sprochen to product liability. Food Tech. 6, 128-134.
- SCHOTHORS, V.M., Jongeneel, S. (1994). Line monitoring HACCP and food safety. Food Cont. 5 (2) 107-110.
- SINELL, H.J. (1989). HACCP und lebensmittelgesetzgebung. Fleischwirtsch, 69 (9): 1328-1989.
- SPERBER, W.H. (1991) The modern HACCP system. Food Tech. 6. 116-118, 120.
- STEVENSON, K.E (1990) Implementing HACCP in the food industry. Food Tech 5, 179-180.
- TISLER, J.M (1991) The Food and drug administration's perspective on HACCP. Food Tech. 6, 125-126.
- TOPAL, Ş. (1996). "Gıda Güvenliği ve Kalite Yönetim Sistemleri." Tübitak-Mam, II. Baskı, Gebze, Kocaeli.
- VAIL, R. (1994). Fundamentals of HACCP. Cereal Foods World, 39 (5): 393-395.