

Gıda savunmasında yeni yaklaşımlar: risk yönetim metodolojileri

New approaches to food defense: risk management methodologies

Aslıhan ÖZDEMİR¹, Derya DİKMEN¹

ÖZET

Biyoterörizm, patojen maddelerin politik, sosyal ve/veya ekonomik amaçlarla kanuna aykırı şekilde kullanımı şeklinde tanımlanmaktadır. Biyoterörizm faaliyetlerine tarihten pek çok örnek verilebilir. Biyoterörizm ajanları ve yol açtıkları hastalıklar da toksisite, morbidite ve mortalite gibi parametrelere dayanarak kategorize edilmiştir. Her bir biyolojik ajanın halk sağlığı üzerine etkilerini saptamak için bu sınıflama çok önemlidir. Toksik maddelerin en çok kullanıldığı araçlar ise gıdalardır. Gıda zinciri, zincirin herhangi bir noktasında kasıtlı veya kasıtsız kontaminasyon yoluyla bozulabilir. Gıda güvenliği, besini biyolojik ajanlar, toksinler, kimyasallar, radyasyon ve fiziksel bir madde tarafından kasıtlı kontaminasyondan korumak anlamına gelmektedir. Kasıtlı veya kasıtsız gıda kontaminasyonu biyolojik, kimyasal veya fiziksel ajanlar aracılığıyla gerçekleşebilir. Gıdayı ulusal ve uluslararası düzeyde güvenilir yapabilmek için gıda kalite güvencesi, gıda kalite kontrolü, iyi üretim uygulamaları, Tehlike Analizi ve Kritik Kontrol Noktaları (HACCP), Uluslararası Standart Organizasyonu (ISO) 22000 gibi yönetim sistemlerinin uygulanması gereklidir. HACCP ve ISO 22000'in kaza yolu ile oluşabilecek kontaminasyonlara karşı başarısı kanıtlanmıştır ancak kasıtlı saldırıları

ABSTRACT

Bioterrorism is defined as the unlawful use of pathogen materials for political, social and/or economic objectives. There are numerous examples of bioterrorist attacks in history. Bioterrorism agents are categorized by parameters as toxicity, morbidity and mortality. This categorization is very important to assess the effects of each biological agent on public health. Food is the most vulnerable agent for contamination by toxic materials. Food chain can be broken at any stage through intentional or unintentional contaminations. Food safety means to protect foods from intentionally inserted biological agents, toxins, chemicals, radiation and physical substances. Intentional or unintentional food contamination can occur by biological, chemical or physical agents. Food safety management systems like food quality assurance, food quality control, good manufacturing practices, HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points), and ISO (International Organization for Standardization) 22000 are needed in order to ensure food safety in national and international levels. HACCP has proven to be effective against

¹Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara



İletişim / Corresponding Author : Derya DİKMEN

Hacettepe Üni. Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Altındağ, Ankara - Türkiye
Tel : +90 312 305 10 96 E-posta / E-mail : ddikmen@hacettepe.edu.tr

Geliş Tarihi / Received : 27.03.2017
Kabul Tarihi / Accepted : 15.02.2018

DOI ID : 10.5505/TurkHijyen.2018.75508

Özdemir A, Dikmen D. Gıda savunmasında yeni yaklaşımlar: risk yönetim metodolojileri.
Türk Hij Den Biyol Derg, 2018; 75(1): 93-100

tespit etmek ya da azaltabilmek amacıyla etkili şekilde kullanılamamaktadır. PAS96: 2014 rehberi (Yiyecek ve İçecek Koruma ve Savunma Rehberi), yiyecek-içecek sektörünü kasıtlı saldırılardan korumak ve bu saldırılara karşı savunmak için yayımlanmış bir rehberdir. Bu rehber, Kritik Kontrol Noktalarında Tehdit Değerlendirmesi (TACCP) adı verilen bir sistemi anlatmaktadır. TACCP; bilgili ve güvenilir bir ekip ve bir otorite ile tehditlerin değerlendirilmesi, zayıf noktaların tespiti, materyal, ürün, satın alma, işleme, çevre, dağıtım ağları ve iş sistemlerinin kontrolünün sağlanması yoluyla değişikliklerin prosedürlere dönüşümünü sağlayan bir risk yönetim sistemidir. Bunun yanında, Global Gıda Güvenliği Girişimi (GFSI) tarafından gıda hilelerine karşı geliştirilen yeni bir sistem olan Zafiyet Analizi ve Kritik Kontrol Noktaları (VACCP) ise savunmasız gıdaları korumak amacıyla kullanılan bir sistem olarak karşımıza çıkmaktadır. Gıda güvenliği yönetim sistemleri dinamik sistemler olduğundan yeni gelişen tehlikeler ve tehditler tespit edilerek metodolojilerin her duruma karşı güncellenmesi ve gerekli durumlarda yeni metodolojilerin geliştirilmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: biyoterörizm, gıda savunması, yiyecek kontaminasyonu

accidental contamination; however it can not be used effectively to detect or reduce intentional attacks. PAS 96: 2014 (Guide to Protecting and Defending Food and Drink) is a guideline that is published to protect and defense food business against deliberate attacks. This guideline describes TACCP (Threat Assessment Critical Control Points) as a systematic management of risk through the evaluation of threats, identification of vulnerabilities, and implementation of controls of products, purchasing, processes, premises, distribution networks and business systems by a knowledgeable and trusted team with the authority to implement changes to procedures. In addition to this, there is a new system that called VACCP (Vulnerability Assessment Critical Control Points) is being used to protect against food fraud. Since food safety management systems are dynamic systems, it is necessary to determine new hazards and threats, to update methodologies against each circumstances, and develop new methodologies where necessary.

Key Words: bioterrorism, food defense, food contamination

GİRİŞ

Biyoterörizm, ortamda doğal olarak oluşmuş veya modifiye edilmiş biyolojik ajanların (bakteri, parazit, mantar, virüs veya toksinler) kasıtlı salınımı veya yayılması aracılığıyla yapılan terörizm olarak tanımlanabilir (1, 2). Ayrıca “virüs, bakteri, mantar, toksinler veya diğer patojen materyallerin bir hükümet, sivil toplum, çiftlik, ekin veya bunlarla ilgili herhangi bir yere karşı politik, sosyal ve/veya ekonomik amaçlarla kanuna aykırı şekilde kullanımı (3)” veya “tehlikeli biyolojik ajanların insanların sağlık ve yaşamlarına politik veya materyalist amaçlara ulaşmak için zarar vermek amacıyla kullanılması (4)”

olarak da tanımlanmaktadır. Biyoterörizme karşı önlem alınmasını zorlaştıran en önemli etken; bu faaliyetlerin suda, karada, gıdada, havada ve insanın kendisinde uygulanabilmesidir. Ayrıca biyoterörist faaliyetler için kullanılan biyoterörist ajanlar hazır olarak bulunabilir, üretimi, depolanması ve bir ülkeden başka bir ülkeye taşınması ucuzdur (5).

Toksik ajanların en kolay kullanılabilirdiği terörizm araçları gıdalardır. Gıda zinciri, zincirin herhangi bir noktasında kasıtlı veya kasıtsız kontaminasyon yoluyla bozulabilir (6). Birleşmiş Milletler Gıda ve

Tarım Örgütü (FAO)'nün tanımına göre gıda güvenliği “tüm insanlar her zaman aktif ve sağlıklı bir yaşam tarzı için diyetel ihtiyaçlarını ve gıda tercihlerini karşılayabilecek yeterli, güvenli ve besleyici besine fiziksel ve ekonomik olarak ulaştıklarında” sağlanmış olur (7). Gıda güvenliği ayrıca, besini biyolojik ajanlar, toksinler, kimyasallar, radyasyon ve fiziksel bir madde tarafından kasıtlı kontaminasyondan korumak anlamına da gelmektedir (8). Gıda terörizmi ise Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından “insan tüketimi için olan bir gıdanın kimyasal, biyolojik veya radyonükleer ajanlarla sivil toplumda ölüm veya yaralanmaya yol açmak veya sosyal, ekonomik veya politik istikrarı bozmak amacıyla kasti kontaminasyonu için yapılan bir faaliyet veya tehdit” olarak tanımlanmaktadır (9). Biyoterörizm faaliyetlerine tarihten pek çok örnek verilebilir. M.Ö. 6. yüzyılda Asurlular düşmanlarının içme su kuyularını zehirlemek için çavdar mahmuzunu kullanmışlardır. Fransa-Hindistan savaşı sırasında Kızılderili askerlerin kullandığı battaniyeler Fransızlar tarafından çiçek virüsü ile kontamine edilmiştir. Japonya, 1937’de Manchurya’da Unit 731 olarak bilinen biyolojik silah programını başlatmıştır (10, 11). Bu programda şarbon, kolera, veba ve tifo gibi mikroorganizmalar Çinli mahkumlar üzerinde denenmiştir. Sonrasında Japonya veba virüsünü biyolojik silah olarak Ninpo ve Chin Hua’ya karşı 1940’ta kullanmıştır (11). İngiltere ve Amerika’nın da II. Dünya Savaşı sırasında biyolojik silahlar üzerine araştırma ve geliştirme faaliyetleri yaptıkları bilinmektedir (10).

Kasıtlı kontaminasyon olarak değerlendirilen başka bir olay da 2005’te yaşanmıştır. İngiltere’nin büyük pastanelerinden birinde alışveriş yapan çok sayıda müşterinin ekmeğinin içinden cam parçacıkları ve dikiş iğnesi çıktığı bildirilmiştir (12). 2013 yılında ise büyük bir içecek üretim firması bir marketler zincirinden ürünlerini geri çekmesi için zorlanmış ve bunun için firmaya ürün içeriğini asit ile değiştirdikleri bir şişe gönderilmiştir. Saldırganlar şirkete kendi isteklerini yapmalarını durumunda gerçek ürün yerine bu ürünün dağıtımını yapacaklarına dair bir not bırakmışlardır (13).

Gıda Kontaminasyonu

Gıda kontaminasyonu biyolojik, kimyasal ya da fiziksel ajanlar aracılığıyla gerçekleşebilir. Fiziksel ajanlar kemik, cam parçaları veya metaller gibi gıdada bulunması halinde insan sağlığını tehdit eden ajanlardır. Biyolojik ajanlara örnek olarak ise bakteriler veya virüsler verilebilir. Tarım uygulamalarında, hayvancılıkta mahsulü artırmak ve fiyatları düşürmek için kullanılan kimyasal tarım ilaçları ise kimyasal kontaminant kapsamına girmektedir. Bu ajanlara örnek olarak pestisitler (insektisit, herbisit, rodentisit vb.), bitki büyüme regülatörleri ve tarım ilaçları (nitrofuran, florokinolonlar vb.) verilebilir. Ayrıca gıdalar gıdanın yetiştirildiği, hasat edildiği, taşındığı, depolandığı, paketlenildiği, işlem gördüğü ve tüketildiği çevrelerde bulunan kimyasallar tarafından da kontamine olabilir. Bu kontaminantlar ise radyonüklitler (sezyum, stronsiyum vb.), ağır metaller (arsenik, cıva, kadmiyum, bakır vb.), dirençli organik kirleticiler [polisiklik aromatik hidrokarbonlar (PAH), poliklorinat bifeniller (PCB), dioksin, akrilamid vb.] ve bunların yanında paketlenme materyallerinde bulunan çok sayıda madde (kalay, bisfenol A vb.) olabilir. Günümüzde, melamin de önemli bir kasıtlı gıda kontaminantı olarak bilinmektedir. Gıdaları kontamine edebilecek temel kimyasal kontaminantlar Tablo 1’de verilmiştir (6).

Biyoterörizm Ajanları

Amerika Birleşik Devletleri Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezi (CDC), biyoterörizm ajanları ve yol açtıkları hastalıkları toksisite, morbidite ve mortalite gibi parametrelere dayanarak kategorize etmiştir. Her bir biyolojik ajanın halk sağlığı üzerine etkilerini saptamak için bu sınıflama çok önemlidir. Buna göre kategori A; öncelikli ajanlar olarak adlandırılan ve “kişiden kişiye kolayca geçebilen, yayılabilen, mortalite oranı yüksek olan, halk sağlığı üzerinde büyük etkilere yol açan, toplumda panik, kargaşa oluşturan bu nedenle de ulusal güvenliği tehdit edebilecek” organizmaları içerir. Bu ajanlara

Tablo 1. Gıda zincirine genel bakış ve gıdaları kontamine edebilecek temel kimyasal kontaminantlar

Aşama	Kimyasal kontaminant
Üretim (Tarım)	Pestisit, ağır metal, tarım ilaçları, hormon, antibiyotik, dirençli organik kirleticiler, doğal toksinler
Çiğ ürünün depolanması ve taşınması	Pestisit, temizleyiciler, dirençli organik kirleticiler, doğal toksinler
Gıdanın işlenmesi	Poliklorlu bifeniller, furanlar, gıda (ve yem) katkıları, ağır metaller, akrilamid, temizleyiciler, paketleme materyalleri
İşlenmiş ürünün depolanması ve taşınması	Pestisit, temizleyici, dirençli organik kirletici (POP), doğal toksinler
Toptan ve perakende dağıtım	Pestisit, temizleyici
Gıda servis sektörü	Pestisit, temizleyici

örnek olarak şarbon (*Bacillus anthracis*), botulizm (*Clostridium botulinum*), veba (*Yersinia pestis*), çiçek virüsü (*Variola major*), tularemi (*Francisella tularensis*), viral hemorajik ateş (*Ebola*, *Marburg* gibi virüsler) ve arenavirüsler (*Lassa*, *Machupol* vb.) verilebilir. Kategori B ajanları “yayılması orta derecede kolay; orta derecede morbidite hızı ve düşük mortalite hızı ile sonuçlanan ve hastalık takibi gerektiren” ajanlardır. Bu grupta Bruselloz (*Brucella* türleri), *Clostridium perfringens*’in Epsilon toksini; *Salmonella* türleri, *Escherichia coli* O157:H7, *Shigella* vb.), Ruam hastalığı (*Burkholderia mallei*), Meilidoz (*Burkholderia pseudomallei*), Psitakoz (*Chlamydia psittaci*), Q ateşi (*Coxiella burnetti*), *Ricinus communis*’in oluşturduğu *Risin* toksini (kene otu), Stafilokok enterotoksin B, Tifus ateşi (*Rickettsia prowazekii*), su güvenliğine karşı tehdit oluşturan ajanlar (*Vibrio cholerae*, *Cryptosporidium parvum*) bulunmaktadır. Kategori C ise Nipah virüsü ve Hanta virüsü gibi “üretim ve yayılma kolaylığı,

uygunluğundan dolayı gelecekte yayılma tehlikesi oluşturabilecek ve yüksek morbidite, mortalite potansiyeli olan ve büyük sağlık problemlerine yol açabilecek” ajanları içermektedir (2, 6).

Güvenli Gıda için Alınacak Önlemler

Gıda zincirinin biyoterörist faaliyetlere karşı korunmasını zorlaştıran çok sayıda etmen vardır. Bunlar arasında; gıda sektörünün çok farklı endüstrileri bir arada içermesi, gıdaları kontamine edebilecek biyoterörist ajanlarının çok çeşitli olması ve kasıtlı kontaminasyon üzerine kurulabilecek sınırsız sayıda senaryonun bulunması, halk sağlığı sisteminin karmaşık olması, koruma ve kontrol adına yetki ve sorumluluklarının belirsiz kalması sayılmaktadır. Çok sayıda özel girişim, gıda güvenliği ve izlenebilirliği üzerine çeşitli sistemler geliştirmişlerdir. Gıda güvenliği yönetim sistemleri gıda zincirinin çiftlik, dağıtım merkezleri, işleme, paketleme aşamaları, ihracat, ithalat ve toplu beslenme hizmeti yapan yerlere kadar her aşamasına adapte edilmelidir.

Gıdayı ulusal ve uluslararası düzeyde güvenilir yapabilmek için gıda kalite güvencesi, gıda kalite kontrolü, iyi üretim uygulamaları, Tehlike Analizi ve Kritik Kontrol Noktaları (HACCP), ISO 22000 gibi yönetim sistemlerinin uygulanması gereklidir (14).

Gıda Güvenliği Yönetim Sistemleri

Gıda endüstrisi için ürünlerin güvenliği oldukça önemli bir konudur. Gıda güvenliği yönetim sistemleri de yıllar süren uğraşlar sonucunda endüstri tarafından geliştirilmiş ve bu sayede çoğu ülkede özellikle besin zehirlenmeleri vakalarında ciddi bir azalma olmuştur. Bu sistemler, dünya genelinde kabul görmüş HACCP kurallarını uygulamaktadırlar (15). Global Gıda Güvenliği Girişimi (GFSI), gıda güvenliği yönetim sistemlerini üç başlık altında incelemekte; gıda güvenliği, gıda savunması ve gıda hileleri (tağşiş) olarak ifade edilmektedir. Gıda güvenliği kasıtlı olmayan kontaminasyonlara ve gıda zehirlenmelerine karşı alınan önlemleri, gıda savunması kasıtlı kontaminasyonlara ve biyoterörizme karşı alınan önlemleri, gıda hilelerine karşı geliştirilen sistemler ise tağşişlere ve savunmasız gıdalara karşı olan saldırılara alınan önlemleri içermektedir (16).

Tehlike Analizi ve Kritik Kontrol Noktaları (HACCP)

HACCP, gıda güvenliğini Codex Alimentarius'ta tanımlandığı şekilde sağlamak için tehlikeleri tanımlamak, korumak, ölçmek, değerlendirmek ve kontrol etmek için kullanılan bir sistemdir (17). Çiftlikten çatala işlem aşamasında ortaya çıkabilecek biyolojik, kimyasal, fiziksel tehlikeleri belirlemek ve toplum sağlığı için riskleri en aza indirmek üzere tasarlanmış bir araçtır. Etkili bir HACCP programı etkili ön koşul programlarının sağlanması ile olur. Ön koşul programları, "güvenli son ürünün hijyenik çevre yolu ile sağlanması için gerekli olan temel şartlar ve aktiviteler" olarak tanımlanabilir. Ön koşul programları HACCP programının kurulmasını sağlar, besin güvenliği için potansiyel bir tehlikenin kontrolü

veya ortadan kaldırılması, kalite parametrelerinin tespiti, hijyenik çevrenin sağlanması için gerekli temel koşulları sağlamaktadır (18). HACCP'in kaza yolu ile oluşabilecek kontaminasyonlara karşı etkisi kanıtlanmıştır ancak HACCP prensipleri, kasıtlı saldırıları tespit etmek ya da azaltabilmek amacı ile etkin ve başarılı bir şekilde kullanılmamaktadır. Kasıtlı kontaminasyonlar ile sonuçlanan saldırıların arkasındaki faktör sadece insandır. Bu kişiler gıda sektörünün içinden veya tamamen dışından olabilir. Temel amaçları ise insan sağlığına, üreticinin itibarına veya üreticinin ekonomik kazancına zarar vermek olabilir. Bu durumların her biri gıda sektörünün bu saldırılardan korunması gerektiğini göstermektedir. Bu nedenle yeni rehberler ve yeni gıda güvenliği yönetim sistemleri yayınlanmıştır: Gıda terörizmine karşı Kritik Kontrol Noktalarında Tehdit Değerlendirmesi (TACCP) ve savunmasız gıdaların korunması için Zafiyet Analizi ve Kritik Kontrol Noktaları (VACCP).

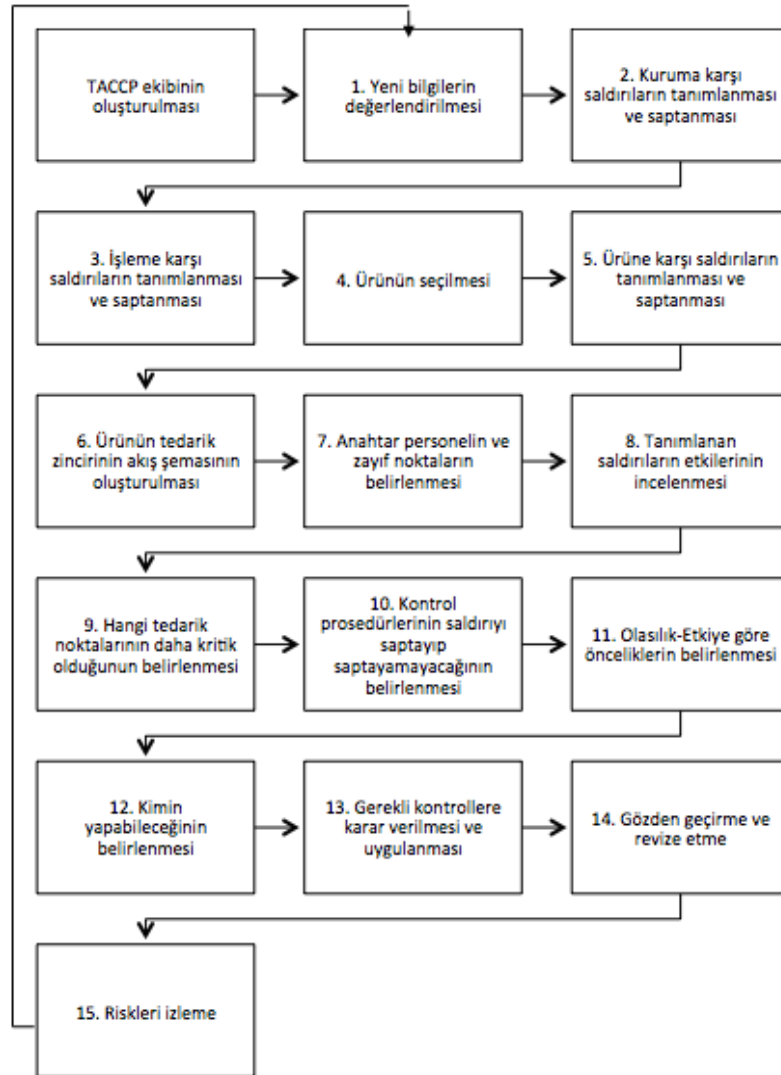
PAS 96:2014 Rehberi, TACCP ve VACCP

PAS96:2014, İngiltere Çevre, Gıda ve Tarım İşleri Departmanı (DEFRA) ve Gıda Standartları Kurumu tarafından yiyecek-içecek sektörünü kasıtlı saldırılardan korumak ve bu saldırılara karşı savunmak için yayınlanmış bir rehberdir. Bu rehber, TACCP adı verilen bir sistemi anlatmaktadır. TACCP; HACCP ile ortak noktaları olmasına rağmen odak noktasının farklı olması nedeni ile farklı disiplinler ile iş birliği yapılmasını gerektiren bir risk yönetim metodolojisidir. Gıdaların suç aracı/hedefi olmamasını hiçbir işlem tamamen garanti edemez ancak TACCP bu riski en aza indirmek amacıyla geliştirilmiştir. Bu sistemin amaçları, kasıtlı bir saldırının gerçekleşme olasılığını azaltmak, bir saldırının sonuçlarını (etkilerini) azaltmak, kuruluşun saygınlığını korumak, müşterilere, basına ve topluma gıdayı korumak için uygun adımların atıldığı konusunda güven vermek, korunan gıdada gerekli önlemlerin alındığını göstermektir. Sistem bu amaçlar doğrultusunda, üreticiye karşı olan spesifik tehditleri tanımlamayı, bir saldırı olasılığını, saldırganın amacını,

işlemin zayıf noktalarını, saldırının kapasitesini göz önüne alarak hesaplamayı, başarılı bir saldırının sonuçlarını düşünerek potansiyel etkilerini saptamayı, saldırıyı caydıracak kontrol noktalarını oluşturmayı ve saldırı oluştuğunda erken uyarı almayı, bilgi ve istihbarat sistemlerini sağlamayı amaçlamaktadır. TACCP; bilgili ve güvenilir bir ekip ve bir otorite ile tehditlerin değerlendirilmesi, zayıf noktaların tespiti, materyal, ürün, satın alma, işleme, çevre, dağıtım ağları ve iş sistemlerinin kontrolünün sağlanması yoluyla değişikliklerin prosedürlere dönüşümünü

sağlayan bir risk yönetim sistemidir (13).

TACCP, kontamine gıda iddialarını tamamen önleyemez ancak iddianın doğru olup olmadığına karar verilmesine yardımcı olur. Böyle bir iddia, kesinleşmiş veya inandırıcı ise bir kriz durumu ortaya çıkarabilir. Bu durumların önlenmesi için kuruluş, adım adım operasyonları takip edip bilgilendirilmelidir. TACCP işlemi, şu dört soruya cevap aramaktadır: Kim bize saldırmak isteyebilir? Bunu nasıl yapabilirler? Biz nerede zayıfız? Onları nasıl durdurabiliriz? PAS96:2014'e göre kasıtlı bir



Şekil 1. TACCP Akış Şeması

tağış veya kontaminasyona karşı TACCP yaklaşımının nasıl geliştirilmesi gerektiğine dair akış şeması Şekil 1'de verilmiştir. TACCP sistemini etkileyebilecek veya güvenlik önlemlerini kırması muhtemel herhangi bir değişiklik vakit kaybedilmeden TACCP ekip liderine bildirilmelidir (13).

Kasıtlı ve kasıtlı olmayan kontaminasyon tehlikeleri dışında gıda güvenliğini tehdit eden durumlardan bir diğeri de tağışdır. Savunmasız/saldırlara açık gıdaları tağış gibi gıda hilelerinden korumak için VACCP sistemi geliştirilmiştir. HACCP ve TACCP, gıda üretimi yapan işletmeleri ilgilendirirken VACCP sisteminin ele aldığı konular kamu kontrolünü ilgilendirmektedir.

Gıda sahtekarlığı (tağış), ekonomik kazanç sağlama amacıyla tüketicinin sağlığını etkileyebilecek şekilde bir gıdanın içeriğinde kasıtlı olarak, ikame, ekleme, onaysız değişiklik yapma, gıda içeriğini yanlış beyan etme, etiketlemedir (19). GFSI, gıda tağışlarına karşı zafiyeti eğer doğru tespit edilmezse ve önlem alınmazsa tüketici sağlığını tehdit edebilecek bir boşluk veya yetersizlik sonucu gıda hileleri riskine karşı duyarlı olma veya gıda hilelerine maruz kalma riski olarak tanımlamaktadır. Bu noktada, VACCP sisteminin uygulanması tehlikeleri en aza indirir (20).

SONUÇ

Güvenli gıda temininin tarih boyunca insanların ve özellikle gıda sektörünün ana uğraş konularından birisi olduğu bilinmektedir. Bu bağlamda HACCP, ISO 22000 gibi gıda güvenliği yönetim sistemleri kullanılsa da bu sistemler daha çok doğal bulaşmaları dikkate alarak gıda güvenliğini sağlamaktadır. Ancak kasıtlı kontaminasyonlara ve tağışlara karşı yeterli değildir. Gıda zinciri ve endüstrisindeki büyüme ile birlikte sistemdeki bu eksiği gidermek için oluşturulan risk yönetim metodolojileri içerisinde geliştirilen TACCP sistemi kasıtlı kontaminasyon riskini ve herhangi bir saldırının gıda sektörü üzerine etkilerini azaltmak amacıyla kullanılmaktadır. Bunun yanında henüz çok yeni bir metodoloji olan VACCP sistemi ise tağışlara karşı savunmasız gıdaların korunması amacıyla geliştirilen ve toplum sağlığını ilgilendiren bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Gıda güvenliği yönetim sistemleri dinamik sistemler olduğundan yeni gelişen tehlikeler ve tehditler tespit edilerek metodolojilerin her duruma karşı güncellenmesi ve gerekli durumlarda yeni metodolojilerin geliştirilmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR

1. Anonymous. Centers for Disease Control and Prevention. Bioterrorism overview. <https://emergency.cdc.gov/bioterrorism/index.asp>, (Erişim tarihi: 10.01.2016).
2. Dikmen D. Biyoterörizm ve gıda güvenliğine yönelik HACCP yaklaşımı. Hacettepe Beslenme ve Diyet Günleri V. Mezuniyet Sonrası Eğitim Kursu. 25-27 Haziran, Ankara. 2015.
3. Frerichs RL, Salerno RM, Vogel KM, Barnett NB, Gaudio J, Hickok LT, et al. Historical precedence and technical requirements of biological weapons use: a threat assessment. Albuquerque: Sandia National Laboratories, 2004; 11.
4. Wein LM, Liu Y. Analyzing a bioterror attack on the food supply: the case of botulinum toxin in milk. *Proc Natl Acad Sci*, 2005;102 (28): 9984-9.
5. Alpas H, Smith M. NATO-SPS Pilot study on food chain security: findings and recommendations. *Adv Food Protect*, 2011; 1-15.
6. Mansour SA. Chemical pollutants threatening food safety and security: an overview. *Adv Food Protect*, 2011; 73-117.
7. Declaration R. Rome Declaration on World Food Security and World Food Summit Plan of Action. 1996.

8. Daniels ME, Larkin GN. A Guide to Developing a Food Defense Plan for Food Establishments. Indianapolis: Indiana State Department of Health Food Protection Program Food Defense Section, 2011.
9. Anonymous. Department WHOFS. Terrorist threats to food: guidance for establishing and strengthening prevention and response systems: World Health Organization; 2002.
10. Anonymous. History of biological warfare: anthrax, other organisms, used for centuries weapons of war. National Public Radio. <http://www.npr.org/news/specials/response/anthrax/features/2001/oct/011018.bioterrorism.history.html>, (Erişim tarihi: 10.01.2016).
11. Riedel S. Biological warfare and bioterrorism: a historical review. Proceedings (Baylor University Medical Center), 2004;17(4): 400-6.
12. Anonymous. U.S. Pharmacopeial Convention. Food Fraud Database. www.foodfraud.org, (Erişim tarihi: 10.01.2016).
13. Anonymous. PAS 96:2014 Guide to protecting and defending food and drink from deliberate attack. The British Standards Institution, 2014.
14. Hefnawy M. Advances in Food Protection: Focus on Food Safety and Defense. Springer Science & Business Media, 2011.
15. Anonymous. Recommended International Code of Practice General Principles of Food Hygiene. Alimentarius C. CAC/RCP 1-1969, Rev. 4. 2003; 3.
16. Tanks T. Civil Societies Program. 2013 Global Go to Thinktank Index & Abridged Report. University of Pennsylvania, 2013.1. 28, 2014.
17. Hayes PR, Forsythe SJ. Food Hygiene, Microbiology and HACCP: Springer Science & Business Media, 2013.
18. Motarjemi Y. Encyclopedia of Food Safety: Elsevier Science; 2013.
19. Spink J, Moyer DC. Defining the public health threat of food fraud. J Food Sci, 2011; 76 (9): 157-63.
20. Anonymous. GFSI Direction on Food Fraud and Vulnerability Assessment (VACCP). <http://foodfraud.msu.edu/2014/05/08/gfsi-direction-on-food-fraud-and-vulnerability-assessment-vaccp/>, (Erişim tarihi: 15.03.2017).