



# Animal Health, Production and Hygiene

www.aduveterinaryjournal.com

Derleme



## Gıda Savunması

Gamze Turkal<sup>1</sup>, A. Ezgi Telli<sup>1</sup>, Yusuf Doğruer<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Konya, Türkiye

### ÖZET

**Öz bilgi/Amaç:** Kasıtlı kontaminasyona karşı mücadele şeklinde ifade edilen gıda savunması, ekonomik olarak zarar vermenin yanı sıra halk sağlığını da tehdit etmektedir. Kasıtlı eylemler önceden tahmin edilmesi zor olan mantık dışı eylemlerdir. Bu nedenle gıda savunma sistemi belirli bir plan dahilinde yürütülmektedir.

**Sonuç:** Gıda savunması uygulamaları tüm gıda güvenliği sisteminin güçlendirilmesinde kaçınılmaz bir adımdır. Bu yüzden gıda endüstrisinde gıda savunması bilincini artırmak önemlidir. Gıda savunmasında tehlikelere karşı potansiyel tehditlerin azaltılması için operasyonel risk konularının değerlendirilmesi, CARVER+Shock (Criticality, Accessibility, Recuperability, Vulnerability, Effect, Recognizability + Shock, Kritiklik, Erişilebilirlik, Telafi Edilebilirlik, Güvenlik Açığı, Etki, Tanınabilirlik + Şok) yazılımı gibi sistemlerle yapılan çalışmaların fayda sağlayacağı düşünülmektedir.

*Anahtar sözcükler: Gıda güvenliği, gıda savunması, kasıtlı kontaminasyon*

## Food Defense

### ABSTRACT

**Background/Aim:** Food defense, which is expressed as a struggle against intentional contamination, threatens public health as well as its economic damage. Intentional actions are illogical actions that are difficult to predict. For this reason, the food defense system is carried out according to a specific plan.

**Conclusion:** Food defense practices are an inevitable step in strengthening the entire food safety system. It is therefore important to raise awareness of food defense in the food industry. It is thought that studies with systems will be beneficial such as CARVER + Shock (Criticality, Accessibility, Recuperability, Vulnerability, Effect, Recognizability + Shock) software and evaluation of operational risk issues to reduce potential threats against hazards in food defense.

*Key words: Food defense, food safety, intentional contamination*

Correspondance to : Gamze TURKAL , Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı; Konya, Türkiye. E-mail: gamze.kabak@selcuk.edu.tr

## Giriş

Gıdaların çeşitli etkenlerle kontaminasyonu gıda güvenliğini etkileyen en önemli tehditlerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Gıdaların kontaminasyonu kasıtsız ve kasıtlı etmenler vasıtasıyla meydana gelebilmektedir. Kasıtsız etmenler gıdaların işlenmesi veya depolanması sırasında mikrobiyal, kimyasal ya da fiziksel tehlikeler ile meydana gelen olaylar olarak ifade edilmektedir (USDA, 2018). Kasıtlı etmenler ise topluma zarar vermek isteyen kişiler tarafından çeşitli kimyasallar, biyolojik ajanlar veya diğer zararlı maddeler ile gıdaların kontaminasyonundan kaynaklanmaktadır (USDA, 2018). Kasıtlı kontaminasyon günümüzde gıda tedarik zincirindeki en önemli problemlerden birini oluşturmaktadır. Bu anlamda gıda savunması kasıtlı kontaminasyona karşı mücadele şeklinde ifade edilmektedir. Eylemlerdeki amaç ve etki farklı olabilmektedir. Kasıtlı eylemler önceden tahmin edilmesi zor olan mantık dışı eylemlerdir (Kurt, 2013). Bu anlamda gıda savunması uygulamaları tüm gıda güvenliği sisteminin güçlendirilmesinde kaçınılmaz bir adım niteliği taşımaktadır. Aynı zamanda gıda savunmasını gıda tedarik zincirinin tüm aşamalarına dahil etmek için çeşitli çalışmalara da ihtiyaç duyulmaktadır (Applebaum, 2004).

## Gıda Savunması

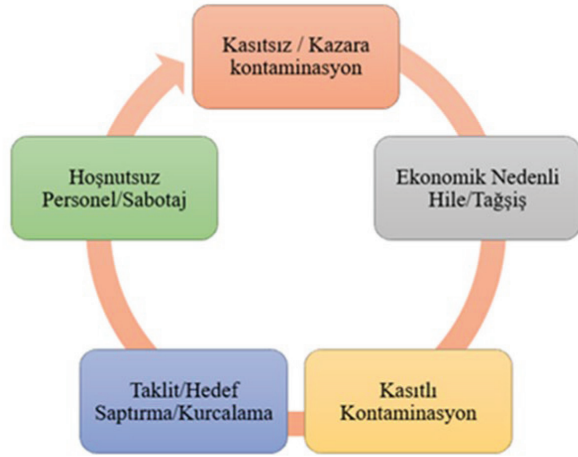
Gıda savunması gıda tedarik zincirindeki kritik noktaları kötü niyetli girişimlere karşı korumak amacıyla ilk kez ABD'de tanımlanmış ve geliştirilmiştir (USDHS, 2007; Knechtges, 2012). Çiftlikten sofraya gıda tedarik zincirindeki birçok savunmasız erişim noktasının varlığından dolayı yeni ve son derece önemli bir kavramdır (Lorenzen ve ark., 2009). Gıda savunması terimi gıdaları terörle ilgili kasıtlı yapılan kontaminasyondan korumak için alınan gıda savunma önlemleri de dahil olmak üzere eylem ve faaliyetlerin toplamı olarak ifade edilmektedir (Federal Register, 2013). Wester (2017)'e göre ise kasıtlı olarak bir maddenin gıdalara ilave edilmesi sonucu halkın geniş çapta zarar görmesine neden olan bir olay olarak tanımlanmaktadır. Gıda savunması aynı zamanda mevcut olan bir gıda güvenliği sisteminin belgelerini ve yazılı prosedürlerini içermektedir (Bogadi ve ark., 2016). Gıda savunma programlarının amacı kasıtlı kontaminasyona neden olan firma veya tüketiciye zarar veren kişileri önlemeye yöneliktir (Lorenzen ve Cutter, 2017).

## Tehdit Ajanları

Kasıtlı kontaminasyondan kaynaklanan gıda savunma tehditleri geniş bir birey ve kuruluş yelpazesini kapsamaktadır. Gıda sisteminde kontaminasyon kaynaklı tehditler kasıtlı veya kasıtsız olmalarıyla çeşitli biçimlerde ortaya çıkmaktadır. Bazıları doğal olarak meydana gelir ve rutin olarak ele alınmalıdır. Bazıları ise tedarik zincirinin herhangi bir yerinde gıda arzının ihmali veya kazara kontaminasyonu nedeniyle gelişmektedir (Busta ve Kennedy, 2011). Gıda kontaminasyonunun spektrumu Şekil 1.'de özetlenmektedir (USFDA, 2011).

Gıdalarda kasıtlı kontaminasyon uluslararası veya ulusal destekli yönlendirilmiş gruplar ve bireyler tarafından terörist faaliyet amacıyla gerçekleştirilebilmektedir. Bunun yanı sıra hoşnutsuz çalışanlar, işverenlerine veya çalıştıkları kurumlara zarar verme amacıyla tehdit oluşturabilmektedir. (Busta ve Kennedy, 2011). Şekil 2.'de gıdalar için tehdit niteliği oluşturabilecek bireylerin bazı örnekleri listelenmektedir (USDA, 2018).

Gıdaların kontaminasyonu için kullanılacak dört temel tehlike sınıfı bulunmaktadır. Bunlar Şekil 3.'de gösterilmektedir (Dalziel, 2009; Busta ve Kennedy, 2011).



Şekil 1. Gıda Kontaminasyonunun Spektrumu (USFDA, 2011)  
Figure 1. Spectrum of Food Contamination (USFDA, 2011)



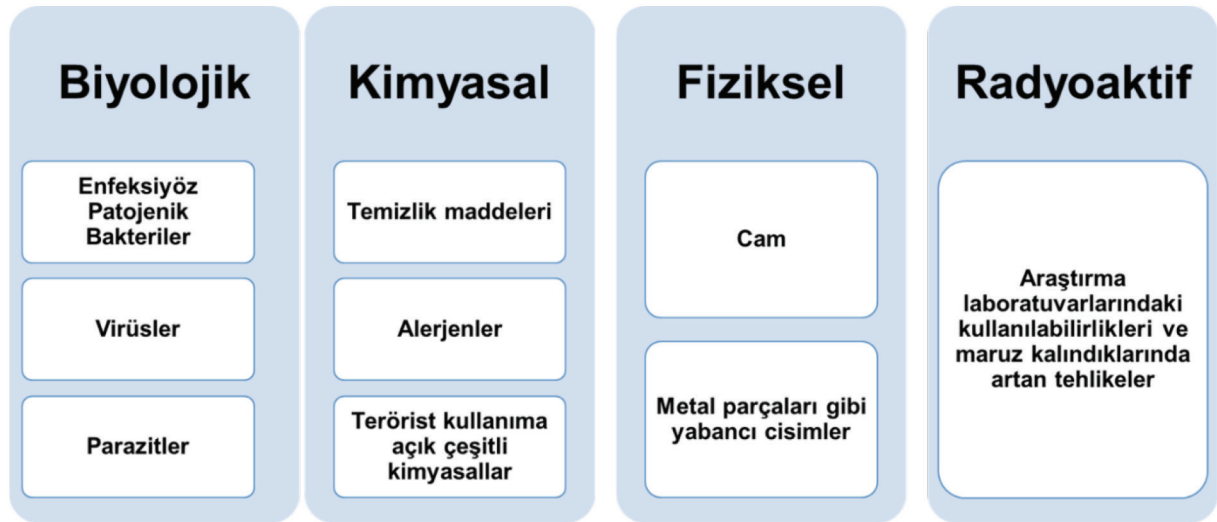
Şekil 2. Potansiyel İç ve Dış Tehditlere Örnekler (USDA, 2018)  
Figure 2. Examples of Potential Internal and External Threats (USDA, 2018)

Tablo 1.'de önemli gıda savunma tehdit etkenleri ve bunların oral ölümcül dozları listelenmektedir (Fredrickson, 2014).

## Güvenlik Açığı Değerlendirmesi

Bir gıda savunmasının güvenlik açığı değerlendirilmesi gıda savunma ortamında belirlenmiş standarda veya belgelendirilmiş sürece ulaşmada başarısızlığa neden olabilecek bir sistemin veya tehlike kontrol güçlerinin riske dayalı esaslar ölçüsünde belirlenmesidir. Süreç, sistem fonksiyonlarını etkileyebilecek temel güvenlik açıklarının tanımlanması ve sınıflandırılmasını içermektedir (Park, 2009). Güvenlik açığı değerlendirmesinin amacı bir gıda işleme tesisinde veya tüm tedarik zinciri boyunca kasıtlı kontaminasyon olaylarını belirlemek ve riskini ölçmektir. Aynı zamanda mevcut kaynaklar için en yüksek düzeyde güvenliğin sağlanmasıdır. Bu süreci değerlendirmedeki zorluk sistemdeki hangi adımların korunmasının öncelikli olduğunu belirlemek ve seçilen müdahalenin maliyetinin tespit edilmesini sağlamaktır (Lesser ve ark., 1999).

Gıda, tedarik zincirinin birçok noktasında kontamine olabilmektedir. Risk değerlendirmesi tehlikeyi oluşturan



Şekil 3. Gıdaların Kontaminasyonunda Dört Temel Tehlike Sınıfı (Dalziel, 2009; Busta ve Kennedy, 2011)  
Figure 3. Four Basic Hazard Classes in Food Contamination (Dalziel, 2009; Busta ve Kennedy, 2011)

etkenlerin bir gıda zincirinde bulunabileceği yerlerin tanımlanmasıdır. Bazı tedarik zincirleri belirli noktalarda diğerlerine göre daha yüksek düzeyde risk unsuru içerebilmektedir. Bu nedenle risk değerlendirmesinin bir rolü de belirli bir tedarik zinciri için hangi ajanların ve aşamaların hangi düzeyde önemli olduğunu açıklığa kavuşturmasıdır. Gıda sisteminin her bir parçası için risk profilini anlamada duruma göre değerlendirme gereklidir (Fredrickson, 2014).

Gıda üreten şirketler gıda savunması gerektiren tehdit unsurlarına karşı savunmasız olabilecek herhangi bir aşamanın değerlendirilmesinden sorumludur. Bu sorumluluk üretim altyapısının yanı sıra tesis hizmetlerinin de değerlendirmeye dahil edilmesini gerektirmektedir (Biegel ve Beach, 2010). Güvenlik açığı değerlendirmesinin ilk hedefi Kritik Kontrol Noktalarında Tehlike Analizi (Hazard Analysis and Critical Control Point, HACCP) bileşenlerinden biri olan “tehdit analizi”ne benzer şekilde, potansiyel tehlikeleri ve kasıtlı kontaminasyon için hedef olabilecek noktaları tanımlamaktır. Her tehlike ve hedef noktası için risk ve tehlike seviyesi

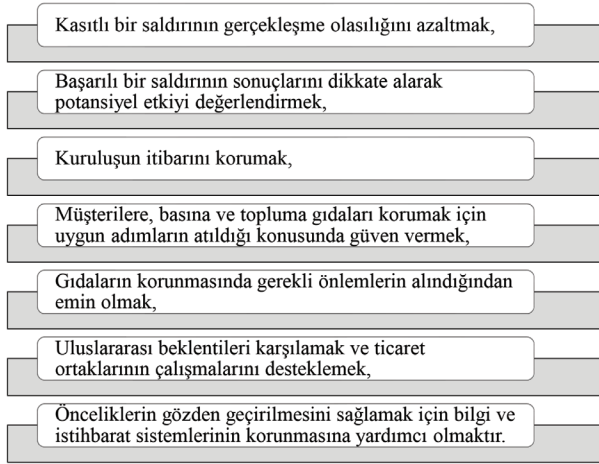
hakkında bir değerlendirme yapılmaktadır. Tehlike olayın zarar verebileceği derece olarak tanımlanırken, risk söz konusu güvenlik açığının gerçekleşme olasılığı olarak ifade edilmektedir (Fredrickson, 2014). Güvenlik açığı değerlendirmesi için yapılan gıda savunma denetimleri genellikle deneyimli gıda güvenliği denetmenleri tarafından yapılmaktadır (Park, 2009). Bir gıda savunma denetimi işletmelerin belirli sistemleri, süreçleri ve kontrolleri değerlendirmesini içeren aşamalardan oluşmaktadır. Bu aşamaları takiben güvenlik açığı değerlendirmelerine göre standart veya belgelenmiş süreçler çerçevesinde gerçekleştirilmektedir (FDA, 2017). Denetimler bu sistemler ve süreçler hakkında uzmanlık bilgisine sahip kişiler tarafından kontrollerin bağımsız değerlendirilmesini sağlamak üzere tasarlanmıştır. Ayrıca bir denetim sistem veya kontrol gereksiniminde dahili kontrollerin etkinliğini de aralıklı olarak analiz etmektedir (Park, 2009).

İngiliz Standartları Enstitüsü gıda savunmasında risk yönetim sistemi olarak bilinen Kritik Kontrol Noktalarında Tehdit Değerlendirmesi (Threat Assessment Critical Control

Tablo 1. Potansiyel Gıda Savunma Tehdit Ajanları (Fredrickson, 2014)

Table 1. Potential Food Defense Threat Agents (Fredrickson, 2014)

Tehdit Ajanları	Oral Öldürücü Doz (LD50)	Kaynak
Abrin	0.04 mg kg <sup>-1</sup> farelerde	Darling ve ark (2004)
<i>Bacillus anthracis</i>	>10 <sup>8</sup> tavşanlarda sporlar	Lincoln ve ark (1967)
Botulinum neurotoxin	0.001 mg kg <sup>-1</sup> farelerde	Darling ve ark (2004)
<i>Clostridium perfringens</i> epsilon toxin	0.1–5.0 µg kg <sup>-1</sup> farelerde	Darling ve ark (2004)
Siyanür	30 µg kg <sup>-1</sup> sıçanlarda	Kennedy ve Busta (2013)
Floroasetik asit	5 µg kg <sup>-1</sup> sıçanlarda, 7 µg kg <sup>-1</sup> farelerde	Kennedy ve Busta (2013)
Risin	3-5 µg kg <sup>-1</sup> farelerde	Darling ve ark (2004)
Saksitoksin	263 µg kg <sup>-1</sup> farelerde	Kennedy ve Busta (2013)
Shiga-toksin üreten <i>Escherichia coli</i>	0.002 µg kg <sup>-1</sup> farelerde	Darling ve ark (2004)
Stafilokokal enterotoksin	1-25 µg kg <sup>-1</sup> insanlarda	Burows ve Renner (1999)
Striknin	2350 µg kg <sup>-1</sup> sıçanlarda, 20 µg kg <sup>-1</sup> farelerde	Kennedy ve Busta (2013)



Şekil 4. TACCP Amaçları (BSI, 2014)  
Figure 4. Objectives of TACCP (BSI, 2014)

Point, TACCP'ni bilgili ve güvenilir bir ekip ile tehditlerin değerlendirilmesi, savunmasız noktaların tespiti, materyal, ürün, satın alma, işleme, çevre, dağıtım ağları ve iş sistemlerinin kontrolünün sağlanması yoluyla değişikliklerin prosedürlere dönüşümü olarak tanımlamaktadır. TACCP, gıda işletmeleri tarafından risk yönetim süreçlerinin bir parçası olarak veya risklerin sistematik olarak değerlendirilmesinin bir yolu olarak kullanılabilir (BSI, 2014). TACCP'in gıda güvenliğinin sağlanması için alınan önlemlerin kasıtlı kontaminasyon etkilerini tespit ettiği bilinmektedir (Manning ve Soon, 2016). TACCP ve HACCP'in ortak noktaları olmasına rağmen odak noktaları farklılık göstermektedir. Bu yüzden TACCP farklı disiplinler ile iş birliği yapılmasını gerektiren bir risk yönetim metodolojisi olarak ifade edilmektedir. Gıdaların saldırı için hedef olmamasını hiçbir sistemin önleyemeyeceği bunun yanı sıra TACCP'in bu riski en aza indirmek için geliştirilen bir sistem olarak tasarlandığı önem kazanmaktadır (Özdemir ve Dikmen, 2018). Bu sistemin başlıca amaçları Şekil 4.'te gösterilmektedir (BSI, 2014).

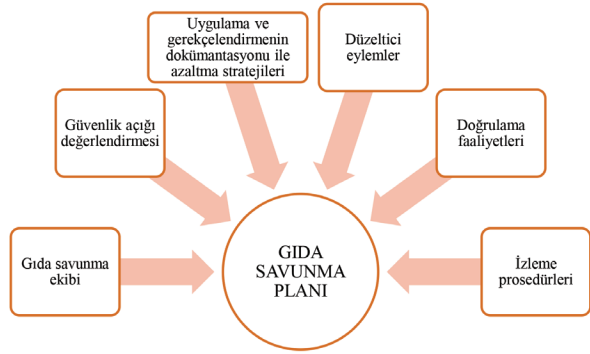
Kasıtlı ve kasıtsız kontaminasyon tehlikeleri dışında bir diğer tehdit unsuru olan taşıyıcı için geliştirilen sistem ise Kritik Kontrol Noktalarında Güvenlik Açığı Analizi (Vulnerability Analysis Critical Control Point, VACCP)'dir. VACCP sistemi taşıyıcılara karşı savunmasız gıdaların korunması amacıyla geliştirilen ve toplum sağlığını ilgilendiren bir sistem olarak karşımıza çıkmaktadır. HACCP ve TACCP gıda üretimi yapan işletmeleri ilgilendirirken VACCP sistemi ele aldığı konular bakımından kamu düzeyinde bir sistemi içermektedir (Özdemir ve Dikmen, 2018).

### Gıda Savunma Planı

Bir gıda savunma planı işletmelerdeki gıdaların kasıtlı olarak kontamine edilme riskini en aza indirmek için izlenecek yolları belirlemeye yardımcı olmaktadır. Aynı zamanda çalışanlar için güvenli bir çalışma ortamının sağlanmasını, müşterilere kaliteli bir ürün sunulmasını ve temel çiziyi korumayı hedeflemektedir (USDA, 2018). Gıda savunma planları dünya çapında kabul gören ve uygulanan temel gıda güvenliği platformu olan HACCP'in ön koşul çerçevesinden alınan kriterleri kullanarak geliştirilmeli ve öğretilmelidir. Bir risk yönetimi metodolojisi içeren bu süreç gıdalardaki biyolojik, kimyasal ve fiziksel tehlikeleri belirlemek için dünyada yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Park, 2009). Gıda savunma planı genel anlamda Şekil 5'te gösterilen bileşenlerden oluşmaktadır (FDA, 2017).

### Bir Gıda Savunma Planı Oluşturmanın Faydaları

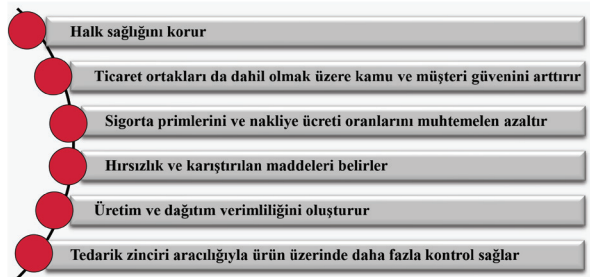
Gıda savunma planına sahip olmak üretim veya işleme aşamalarında kasıtlı kontaminasyon riskini azaltabilmektedir. Gıda savunma planı oluşturulan bir tesiste gıdanın kasıtlı kontaminasyondan zarar görme riskini azaltmak için atılabilecek adımlar belirlenmiş olmaktadır. Buna ek olarak gıda savunma planını geliştirirken bir işletmede yürütülecek süreçleri göz önüne almak işletmeye zaman ve maliyet getiren verimsizlikleri belirlemeye yardımcı olabilmektedir (Lorenzen ve Cutter, 2017). İyi oluşturulmuş bir müdahale planı aynı zamanda işletme yönetimi, çalışanları ve afet müdahale personelinin kasıtlı bir kontaminasyondan şüphelenilmesi durumunda en kısa sürede etkin bir yanıt verilmesine yardımcı olmaktadır. Bu üyeler hatalara ve beklenmedik olaylara kendi görev tanımları çerçevesinde en küçük ayrıntıya karşı yüksek düzeyde hassasiyet göstermelidir (Levinthal ve Rerup, 2006).



Şekil 5. Gıda Savunma Planı (FDA, 2017)  
Figure 5. Food Defense Plan (FDA, 2017)

Bir gıda savunma planı aynı zamanda, kasıtlı kontaminasyona karşı oluşabilecek hasarı önlemek ve normal üretim seviyelerini daha hızlı geri kazandırmak için yol haritası çıkarmaktadır. Gıda savunma planı bir işletmenin bahsedilen olumsuz olaylardan uzun süre üretim dışı kalmasını önleyerek şirketlerin müşterilerine güvenli, yüksek kalitede ürünler sunmalarına, çalışanların güvende tutulması ve iyi bilgilendirilmelerine, işin ekonomik canlılığının korunmasına yardımcı olacaktır (Lorenzen ve Cutter, 2017). USDA (2009)'a göre etkili bir gıda savunma planına sahip olmanın potansiyel faydaları Şekil 6'da gösterilmektedir.

Gıda savunma planı oluşturmanın ilk adımı risk değerlendirmesidir. Risk değerlendirmesinin amacı gıda savunmasında karşılaşılabilecek en yüksek tehlikeyi ve olası güvenlik açıklarını tespit etmektir (Fredrickson, 2014).

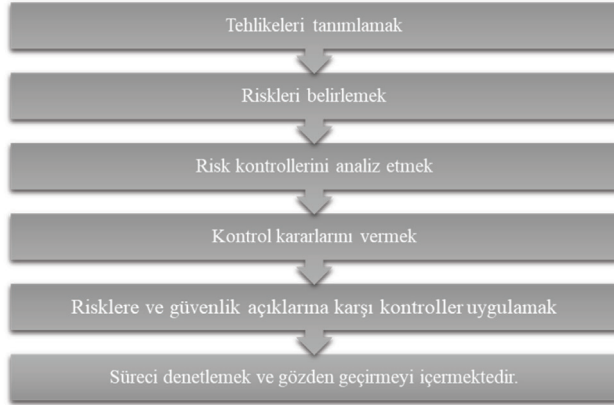


Şekil 6. Etkili bir gıda savunma planına sahip olmanın potansiyel faydaları (USDA, 2009)  
Figure 6. Potential Benefits of Having An Effective Food Defense Plan (USDA, 2009)



## Risk değerlendirme yöntemi

Mevcut riskin ve bu riski azaltmak için uygulanması gereken önlemlerin derecesini kapsayan risk değerlendirme yöntemlerini belirlemek amacıyla oluşturulan kriterler gıda güvenliği, gıda savunması ve gıda taşıması için farklılık arz etmektedir (Manning ve Soon, 2016). Bununla birlikte gıda güvenliği ve gıda savunması için temel risk değerlendirme metodolojisi aynıdır. Bu metodolojinin içeriği Şekil 7'de gösterilmektedir (Park, 2009).



Şekil 7. Temel Risk Değerlendirme Metodolojisi (Park, 2009)

Figure 7. Basic Risk Assessment Methodology (Park, 2009)

## Operasyonel Risk Yönetimi (ORM)

ORM, süreç bazlı bir yaklaşımla riski değerlendirmektedir (Johnstone ve ark., 2015). ORM, farklı risklerin kategorize edilmesine izin veren ölçekler ve derecelendirmeler kullanmaktadır (Rasco ve Bledsoe, 2010). Aynı zamanda riskleri tanımlamak ve yönetmek için beş aşamalı bir işlem olarak tanımlanmaktadır (Kennedy ve Busta, 2007). Bunlar;

- (i) Tehlikeyi tanımlamak,
- (ii) Tehlikenin potansiyel sonucunu değerlendirmek,
- (iii) Risklerin hangi müdahalelerle yönetileceğini belirlemek,
- (iv) Müdahaleleri uygulamak,
- (v) Müdahalelerin başarısını değerlendirmek ve gerektiğinde değiştirmek.

ORM'nin en yararlı özelliği bir kurumun risk kontrol kararını en uygun seviyeye getirmesini sağlamasıdır. ORM ile ilgili problem ise risk karakterizasyonlarının genellikle geçerli olmayan varsayımlara dayanması olarak ifade edilmektedir. Bunlara rağmen ORM restoran gibi basit operasyonlar için iyi bir model olduğunu kanıtlamış ve kabul görmüştür (Rasco ve Bledsoe, 2010).

## "CARVER+ Shock" Yazılımı

CARVER+Shock yazılımı kötü niyetli saldırılara karşı gıda üretimini savunmak için kullanımı kolay bir araç olarak geliştirilmiştir (Pohl ve ark., 2009). Aynı zamanda işlenmiş gıdaların ve tarım ürünlerinin genel savunmasızlığının yanı sıra terörist eylemlere karşı mücadele önlemleri hakkında da detayları sunmaktadır (Kanagawa ve ark., 2014). Yöntem tesislerin veya süreçlerin potansiyel güvenlik açıklarını değerlendirmek için de tercih edilebilmektedir (USDA, 2007). CARVER+Shock gıda tedarik zincirindeki en savunmasız

noktaları değerlendirmek için kullanılan yedi özellikli bir puanlama yöntemi olarak tanımlanmaktadır (Mitenius ve ark., 2014). CARVER+Shock bir tehdit analizi uygulamasındaki kritiklik, erişilebilirlik, telafi edilebilirlik, güvenlik açığı, etki, tanınabilirlik ve çok basamaklarını temsil etmektedir (Pohl ve ark., 2009)

- **Kritiklik:** Halk sağlığına veya ekonomiye yönelik bir saldırının etkisini ifade etmektedir. Bir tesisteki saldırının ve saldırının hedeflerinin ekonomik, psikolojik ve fiziksel hasara yol açıp açmadığını değerlendirmektedir. Yüksek puanlar yıkıcı hastalık oranı, ölüm veya ekonomik zararı işaret etmektedir.
- **Erişilebilirlik:** Hedefe fiziksel olarak erişimi belirtmektedir. Failin kontaminasyon noktasına erişmesini ve çıkış kabiliyetini göstermektedir.
- **Telafi edilebilirlik:** Sistemi kurtarmak için gereken zamana göre ölçülen genel sistem esnekliğidir. Yalnızca telafi edilmesi gerekenler düşük puanları, bir yıl veya daha uzun süren kurtarma için ise yüksek puanları ifade etmektedir.
- **Güvenlik Açığı:** Başarılı bir saldırı potansiyeline bakıldığında hem zarara neden olan maddenin yeterli düzeyde bilinmesini hem de bu riski azaltacak daha sonraki işletme potansiyelini içermektedir. Saldırının istenen etkiyle bir saldırıyı gerçekleştirmek için gerekli araçlara ve kaynaklara sahip olup olmadığını aynı zamanda saldırıyı gerçekleştirmenin kolaylığını değerlendirmektedir.
- **Etki:** Saldırıdan etkilenen gıda sisteminin türü ile tanımlanan saldırıda doğrudan kaybedileni göstermektedir. Saldırının etkisi bir güvenlik analizinde dikkate alınan önemli bir faktördür ve finansal kayıpları içermektedir.
- **Tanınabilirlik:** Bir rakip tarafından hedef tanımlama kolaylığını ifade etmektedir. Kasıtlı kontaminasyon noktasını belirlemek için gereken uzmanlık bilgisi derecesinin bir ölçüsüdür.
- **Şok:** Toplam etkinin bir ölçüsü olan saldırının sağlık, ekonomik ve psikolojik etkisidir. Saldırının ekonomik ve psikolojik etkileri, morbidite veya mortaliteye neden olmasa da gıda sisteminde veya hükümette kamu güveninin ciddi ölçüde azalmasına sebep olabilmektedir (Kennedy ve Busta, 2007; USDA, 2007; Rasco ve Bledsoe, 2010; Bogadi ve ark., 2016).

CARVER+Shock'un yararı tüm değerlendirme sürecini standart hale getirmesidir. Bu nedenle herhangi bir gıda işleme tesisi bu yaklaşımı kullanabilmektedir. CARVER+Shock ayrıca her parametre için bir ölçek sağlamak ve böylece niceliksel değerlendirmeyi kolaylaştırmaktadır. CARVER+Shock uygulamasının amacı terörist bir saldırı için en olası hedef olan kritik adımları belirlemek ve personelin riski azaltmak için tedbirler veya azaltma stratejileri tasarlamasını sağlamaktır. CARVER+Shock kullanılarak personel akış şemasındaki her adım gözden geçirilerek ve azaltma stratejilerinin sıralanmasına yardımcı olabilecek her adıma bir sayı verilerek sistematik bir yaklaşım geliştirilmektedir. Sayısal değer arttıkça söz konusu adım daha savunmasız hale gelmektedir (Lorenzen ve Cutter, 2017). CARVER+Shock metodolojisi ABD Sandia Laboratuvarları tarafından bağımsız bir yazılım haline getirilmiştir. CARVER+Shock metodolojisinin yürütülmesi 15 veya 30 uzman tarafından gerçekleştirilmekte ve birkaç gün sürmektedir. Bir CARVER+Shock kullanıcı oturumu işlem, tesis güvenliği ve ele alınan ürünün güvenliği hakkında bilgi toplayarak

başlamaktadır. Oturum süreç akış diyagramı oluşturmak, süreçteki adımlarla ilgili soruları yanıtlamak ve sonuçları değerlendirmek olmak üzere üç adımdan oluşmaktadır (Pohl ve ark., 2009). Her adımda CARVER+Shock özneteliklerindeki puanların toplamı için kullanılacak tablolar bulunmaktadır. Puan toplamları daha sonra hangi adımların kritik olduğunu belirlemek için diğerleriyle karşılaştırılabilir. En yüksek puan alan adımlar "kritik adımlar" olarak değerlendirilir ve karşı önlemleri uygulamaya başlama odağı olmalıdır (USDA, 2007). CARVER+Shock etkinliğini analiz ederken yazılım programının kullanıcıların gıda işleme sistemlerinde en kritik, savunmasız veya erişilebilir adımları tanımlamasına izin verdiği görülmektedir. Telifi edilebilirlik, etki ve çok puanlarının çeşitliliği adımlar arasında önemsizdir. Bu çeşitlilik eksikliği metodolojinin modifikasyonunun veya muhtemelen puanlama mekanizmasının dikkate alınması gerektiğini düşündürmektedir. Yüksek skorlu adımların tanımlanmasının ardından program potansiyel tehditlerin nasıl azaltılabileceği ve hatta önlenilebileceği konusunda da bilgiler vermektedir (Pohl ve ark., 2009).

## Sonuç

Gıda güvenliği yönetim sisteminin bir parçası olarak kabul edilen gıda savunması çiftlikten sofraya her aşamada önemlidir. Bu aşamaların herhangi birinde ürünü kontamine edebilecek bir etken insan sağlığını tehdit edebilmektedir. Dünya genelinde gıda savunması ile ilgili tehditleri önlemek ve etkili bir şekilde yanıtlamak için gerekli sistemler tam anlamıyla mevcut değildir. Bunun yanı sıra birçok ülke, gıda savunması gerektiren kasıtlı kontaminasyona karşı etkin bir şekilde cevap vermek için yeterli düzeyde halk sağlığı hizmet kapasitesine sahip olmayabilir. Bu anlamda gıda savunması bilincini artırmak önem arz etmektedir. Gıda savunması üzerinde özellikle operasyonel risk konularının değerlendirilmesi, CARVER+Shock yazılımı ve tehlikelere karşı potansiyel tehditlerin azaltılması üzerine yapılan çalışmaların fayda sağlayacağı düşünülmektedir. Yakın gelecekte gerçekleştirilecek eğitimler ve firmaların bilinçlendirilmesi ile gıda savunma sistemini uygulamaya yönelimin daha yaygın hale geleceği öngörülmektedir.

## Kaynaklar

- Applebaum RS (2004). Terrorism and the nation's Food supply perspectives of the Food industry: Where we are, what we have, and what we need. *Journal of Food Science*, 69(2), 48-50.
- Biegel B, Beach K (2010). Global food defense. AIB Update, March/April. [https://www.aibinternational.com/aibonline\\_/www.aibonline.org/newsletter/Magazine/Mar\\_Apr2010/7GlobalFoodDefense.pdf](https://www.aibinternational.com/aibonline_/www.aibonline.org/newsletter/Magazine/Mar_Apr2010/7GlobalFoodDefense.pdf). (Erişim Tarihi: 03 Nisan 2018).
- Bogadi NP, Banović M, Babić I (2016). Food defence system in food industry: perspective of the EU countries. *Journal für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit*, 11(3), 217-226.
- British Standards Institution (BSI) (2014). PAS 96:2014 Guide to protecting and defending food and drink deliberate attack. [https://www.bsigroup.com/LocalFiles/en-MY/PAS%2096%20Food%20Defence/PAS%2096%20\(2014\).pdf](https://www.bsigroup.com/LocalFiles/en-MY/PAS%2096%20Food%20Defence/PAS%2096%20(2014).pdf). (Erişim Tarihi: 03 Nisan 2018).
- Burrows WD, Renner SE (1999). Biological warfare agents as threats to potable water. *Environmental Health Perspectives*, 107(12), 975-984.
- Busta FFF, Kennedy SP (2011). Defending the safety of the global food system from intentional contamination in a changing market. In: *Advances in Food Protection*, Hefnawy M (Eds.), Springer, The Netherlands, pp. 119-135.
- Dalziel GR (2009). Food defense incidents: 1950-2008. A chronology and analysis of incidents involving the malicious contamination of the food supply chain, Centre of Excellence For National Security (CENS), S. Rajaratnam School of International Studies, Nanyang Technology University, Singapore. [http://m.food-defense.it/1/upload/rsis\\_food\\_defence\\_170209.pdf](http://m.food-defense.it/1/upload/rsis_food_defence_170209.pdf). (Erişim Tarihi: 3 Ekim 2018).
- Darling RG, Woods JB, Dembek ZF (2004). USAMRIID's medical management of biological casualties handbook. United States Army Medical Research Institute of Infectious Diseases USAMRIID.
- Food Drug and Administration (FDA) (2017). Mitigation strategies to protect food against intentional adulteration: what you need to know about the fda regulation: guidance for industry small entity compliance guide. <https://www.fda.gov/downloads/Food/GuidanceRegulation/GuidanceDocumentsRegulatoryInformation/UCM562223.pdf>. (Erişim Tarihi: 03 Ekim 2018).
- Federal Register 2013. Focused mitigation strategies to protect food against intentional adulteration part III. *Fed Regist*, 78(247), 78013-78061. <https://www.govinfo.gov/content/pkg/FR-2013-12-24/pdf/2013-30373.pdf>. Erişim Tarihi: 30 Mayıs 2018.
- Fredrickson NR (2014). Food security: food defense and biosecurity. In: *Encyclopedia of Agriculture and Food Systems*, Volume 1, Van Alfen NK (Eds.), Academic Press, USA, pp. 311-323.
- Johnstone A, Klein R, Wells S, Mitenius N, Thompson S (2015). Regulatory foundations for the food protection professional. In: *Food defense awareness*, Bradsher J, Wojtala G, Kaml C, Read D (Eds.), Springer Science+Business Media, New York, pp. 325-344.
- Kanagawa Y, Akahane M, Hasegawa A, Yamaguchi K, Onitake K, Takaya S, et al (2014). Developing a National Food Defense Guideline Based on a Vulnerability Assessment of Intentional Food Contamination in Japanese Food Factories Using the CARVER+ Shock Vulnerability Assessment Tool. *Foodborne Pathogens and Disease*, 11(12), 953-959.
- Kennedy SP, Busta FF (2007). Biosecurity: food protection and defense. In: *Food Microbiology: Fundamentals and Frontiers*, 3rd Edit., Doyle MP, Beuchat LR (Eds.), American Society of Microbiology Press, Washington DC, pp. 87-102.
- Kennedy SP, Busta FF (2013). Biosecurity: food protection and defense. In: *Food Microbiology: Fundamentals and Frontiers*, 4th Edit., Doyle MP, Buchanan RL (Eds.), American Society of Microbiology, pp. 91-103.
- Knechtges PL (2012). *Food safety: theory and practice*. Jones & Bartlett Publishers, p. 459.
- Kurt D. (2013). Food defence (gıda savunma) nedir? Gıda sektöründe food defence (gıda savunma) nasıl uygulanır? <http://dilek-kurt.blogspot.com.tr/2013/02/food-defence-gda-savunma-nedir-gda.html>. (Erişim Tarihi: 3 Nisan 2018).
- Lesser I, Arquilla J, Hoffman B, Ronfeldt DF, Zanini M (1999). *Countering the new terrorism*. RAND Corporation, Washington DC.
- Levinthal D, Rerup C (2006). Crossing an apparent chasm: Bridging mindful and less-mindful perspectives on organizational learning. *Organization Science*, 17(4), 502-513.
- Lincoln RE, Walker JS, Klein F, Rosenwald AJ, Jong WI (1967). Value of field data for the extrapolation in anthrax. *Federation Proceedings*, 26, 1558-1562.
- Lorenzen CL, Cutter CN (2017). Creating a Food Defense/Response Plan in Food Processing Facilities. In: *Food Protection and Security*, Kennedy S (Eds.), Woodhead Publishing, United Kingdom, pp. 43-60.
- Lorenzen CL, Hendrickson MK, Weaber RL, Clarke AD, Shannon MC, Savage-Clarke KL (2009). Food defense: protecting the food supply from intentional harm. University of Missouri Extension MP912 pp.47
- Manning L, Soon JM (2016). Food safety, food fraud, and food defense: a fast evolving literature. *Journal of food science*, 81(4), R823-R834. <https://mospace.umsystem.edu/xmlui/bitstream/handle/10355/51827/mp0914-2009.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. (Erişim Tarihi: 30 Mayıs 2018).
- Mitenius N, Kennedy SP, Busta FF (2014). Food defense. In: *Food Safety Management*, Motarjemi Y, Lelieveld H (Eds.), Academic Press, USA, pp. 937-958.
- Özdemir A, Dikmen D (2018). Gıda savunmasında yeni yaklaşımlar: risk yönetim metodolojileri. *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*, 75(1): 93-100.
- Park DK. (2009). Achieving total food protection: benefits from integrating food safety and food defense programs. In: *Intentional*

- and unintentional contaminants in food and feed, Al-Taher F, Jackson L, DeVries JW (Eds.), ACS Symposium Series, Washington, pp. 255-272.
- Pohl P, Lindgren E, Williams C, Danneels J, Browitt R, Eubanks L, et al (2009). CARVER+ Shock: Food Defense Software Tool. In: Intentional and unintentional contaminants in food and feed, Al-Taher F, Jackson L, DeVries JW (Eds.), ACS Symposium Series, Washington, pp. 207-216.
- Rasco B, Bledsoe GE (2010). Food defense in an aquaculture setting. *Journal of the World Aquaculture Society*, 41(2), 175-191.
- United States Department of Agriculture (USDA) (2007). An overview of the carver plus shock method for food sector vulnerability assesments. <https://www.fsis.usda.gov/wps/wcm/connect/483f86d5-a566-44f8-90d5-05a16dbe3f78/CARVER.pdf?MOD=AJPERES>. (Erişim Tarihi: 02 Haziran 2018).
- United States Department of Agriculture (USDA) (2009). Food defense guidelines for slaughter and processing establishments. <https://www.fsis.usda.gov/wps/wcm/connect/cd18dfb5-9443-42f8-b8c5-cadf862fcbc4/SecurityGuide.pdf?MOD=AJPERES>. (Erişim Tarihi: 30 Mayıs 2018).
- United States Department of Agriculture (USDA) (2018). Functional Food Defense Plans <https://www.fsis.usda.gov/wps/portal/fsis/topics/food-defense-and-emergency-response/functional-food-defense-plan/functional-plans>. (Erişim Tarihi: 19 Kasım 2019).
- United States Department of Homeland Security (USDHS) (2007). Agriculture and food: critical infrastructure and key resources sector-specific plan as input to the national infrastructure protection plan. p. 129. <https://www.hsdl.org/?abstract&did=474321>. (Erişim Tarihi: 03 Nisan 2018).
- United States Food and Drug Administration (USFDA) (2011). Guidance for industry process validation: general principles and practices. <https://www.fda.gov/downloads/drugs/guidances/ucm070336.pdf>. (Erişim Tarihi: 16 Ağustos 2018).
- Wester PA (2017). Preparing for the hazard analysis. In: Hazard analysis and risk based preventive controls, King H, Bedale W (Eds.), Academic Press, United Kingdom, pp. 82-84.