



BANDIRMA ONYEDİ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK BİLİMLERİ VE ARAŞTIRMALARI DERGİSİ BANU Journal of Health Science and Research

DOI: 10.46413/boneyusbad.1451983

Derleme / Review

Günümüzün Sessiz Savaşı: Agroterörizm Today's Silent War: Agroterrorism

Emine YURT¹  Sümeyra SEVİM² 

¹ Diyetisyen, Ankara Medipol Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara Halk Sağlığı Hizmetleri Başkanlığı

² Dr. Öğr. Üyesi, Ankara Medipol Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü

Sorumlu yazar / Corresponding author

Emine YURT

emine.yurt@std.ankaramedipol.edu.tr_

Geliş tarihi / Date of receipt: 15.03.2024

Kabul tarihi / Date of acceptance: 15.05.2024

Atf / Citation: Yurt, E., Sevim, S. (2024). Günümüzün sessiz savaşı: Agroterörizm. BANU Sağlık Bilimleri ve Araştırmaları Dergisi, 6(3), 672-679. doi: 10.46413/boneyusbad.1451983

DÜZELTME MAKALE / CORRECTION / ERRATUM ARTICLE

Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri ve Araştırmaları Dergisi'nin 2024 yılı 6(2) sayısında yayınlanan "Günümüzün Sessiz Savaşı: Agroterörizm" başlıklı makalede sehven yapılmış olan yazım düzenlemeleri tekrar düzenlenerek yazar ORCID bilgileri, Tablo 1, Tablo 3'de imla hataları ve kaynaklar bölümünde kısaltma düzeltmesi yapılmıştır.

ÖZET

Agroterörizm, biyoterörizmin tarım ve hayvancılığı hedef alan saldırı türüdür. Tarımsal terörizmde temel hedef, ekonomik kayıplar verdimek, halk arasında paniğe yol açarak istikrarı bozmaktır. Geçmişte yaşanan savaşlarda hayvanlara ve mahsullere hastalık bulaştırarak düşman zayıflatılmaya çalışılmıştır. Günümüzde de patojen mikroorganizmaların doğrudan insanlara veya tarım ürünlerine saldırı amacıyla kullanılması mümkündür. Bu tür saldırılar ekonomisi tarımsal üretime dayalı olan ülkelerde kılığa neden olabilmektedir. Biyolojik ajanlar, maliyetinin düşük olması, etkenin sinsice ilerlemesi, geniş alanlara dağılabilmeleri nedeni ile terör odaklarına daha cazip gelmektedir. Covid-19'un küresel boyuttaki etkileri hala aşılabilmiş değildir. Bu kapsamda bakıldığında ülkelerin gıda güvenliğini sağlamak ve potansiyel sağlık risklerini en aza indirmek amacıyla risk analizlerini yaparak ulusal kontrol mekanizmalarını geliştirmeleri gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Agroterörizm, Bitkisel patojenler, Biyoterörizm, Hayvansal patojenler, Risk analizi

ABSTRACT

Agroterrorism is a type of bioterrorism attack that targets agriculture and livestock. The main goal of agricultural terrorism is to inflict economic losses and disrupt stability by causing panic among the public. In past wars, attempts were made to weaken the enemy by infecting animals and crops. Today, it is possible to use pathogenic microorganisms to directly attack humans or agricultural products. Such attacks can cause famine in countries whose economies are based on agricultural production. Biological agents are more attractive to terrorist groups because of their low cost, the insidious nature of the agent, and their ability to disperse over wide areas. The global effects of Covid-19 have still not been overcome. In this context, countries need to develop national control mechanisms by conducting risk analyzes in order to ensure food safety and minimize potential health risks.

Keywords: Agroterrorism, Plant pathogens, Bioterrorism, Animal pathogens, Risk analysis



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

GİRİŞ

Agroterörizm, biyolojik terör tehditleri içerisinde tarımsal alana yönelik olarak ortaya çıkmaktadır. "Patojen mikroorganizmaların ve toksinlerin, tarımsal kaynakları, suyu ve gıda kaynaklarını kirletmek amacıyla hayvanlara ya da bitkilere bulaştırılması" agroterörizm olarak tanımlanmaktadır (Mijalković ve Bajagić, 2023). Tüm terör olaylarında olduğu gibi tarımsal alana yönelik eylemler de halk sağlığı ve ulusal güvenlik açısından tehdit oluşturmaktadır (Vasconcelos ve ark., 2021). Agroterörizmde, kimyasal ve biyolojik ajanlar kullanılmaktadır. Bu ajanlar ile hayvanlara ve bitkilere hastalık bulaştırılması, bunları tüketen insanların da hasta olması veya ölmesi hedeflenmektedir (Thomas, 2018). Literatür incelendiğinde agroterörizm, toplumsal bir tehdit olarak karşımıza çıkmaktadır (Yüksel ve Erdem, 2016; Zilinskas, 2017).

Geçmişte de düşmanı zayıflatmak amacıyla tarımsal alana yönelik terör eylemlerine başvurulduğu ifade edilmektedir. Milattan önce Asurluların çavdar ergotu kullanarak kuyu suyunu zehirlediği tarihi kaynaklarda geçmektedir (Gill, 2015). Yine geçmişte yapılan savaşlarda ruam hastalığının atlara bulaştırılması yolu ile memelilerin enfekte edildiği bildirilmiştir (Yadigaroglu ve Öztürk, 2017). Zilinskas'ın (2017) bir incelemesinde 19. yüzyıl başlarında gerçekleşen Japon-Çin savaşında insanların vebaya yakalanmalarını sağlayacak yöntemlerin denendiği belirtilmektedir. Yakın zamanda ise tüm dünyayı etkileyen Covid-19 pandemisi, biyolojik bir saldırının sonuçlarının nelere yol açabileceğini açıkça göstermiştir. Bu derlemenin amacı, agroterörizmi tanımlamak, agroterörizm açısından riskli biyolojik ajanlar hakkında bilgi vermek ve alınabilecek önlemler için bir bakış açısı oluşturmaktır.

Agroterörizm Nedir?

Agroterörizm, biyoterörizmin tarıma yönelik saldırıları kapsayan alt bileşenidir (Pakdemirli, Birişik, Aslan ve Öz, 2021). Bu terör eylemlerinde; bakteri, virüs, mantar veya toksinlerin, bitki ve hayvanlara zarar vermek amacıyla kullanılması söz konusudur (Rohn ve Erez, 2013). Toplum beslenmesinin temelini oluşturan tarım ürünleri, üretimden tüketiciye ulaşmaya kadar geçtiği her aşamada fiziksel, kimyasal ve biyolojik riskler taşımaktadır. Tarımsal üretimin başlangıç aşamasında, hastalık

yapıcı ajanların kasıtlı olarak ürünlere bulaştırılması, büyük halk kitlelerinde hastalık ve ölümlere neden olabilmektedir. Bununla birlikte ciddi ekonomik kayıplara da neden olmaktadır (Rohn ve Erez, 2013). Agroterörizmin öneminin anlaşılmasıyla, son yıllarda bu konuya ilginin arttığı görülmektedir. Devletler, bu tehditten korunmak amacıyla kendi ulusal savunma modellerini geliştirmeye ve güçlendirmeye çalışmaktadır. Bütün politikaların ortak amacı, ürünlerin tüketiciye ulaşmaya kadar geçtiği tüm süreçlerin ve risklerin doğru yönetilmesidir (Mårtensson ve ark., 2013). Agroterörizmin, tarım ürünlerine zarar vererek, halk arasında paniğe yol açtığı belirtilmektedir (Harrison, Hamilton ve Jayaratne, 2010). Çeşitli terör gruplarınca kullanılan bu saldırı yöntemi, laboratuvarla maliyeti düşük bir şekilde üretilebilmesi, zarar verme potansiyelinin büyüklüğü ve teröristin tespitinin zor olması gibi nedenlerle tercih edilmektedir (Pakdemirli ve ark., 2021).

Agroterör Ajanları ve Riskler

Biyolojik ajan olarak kullanılan mikroorganizmalar, kolayca üretilebilen ve yayılabilen niteliktedir. Toplum için ciddi biyolojik tehdit oluşturabilecek mikroorganizmalar, Amerika Birleşik Devletleri Hastalık Kontrol ve Korunma Merkezi (CDC-Centersfor Disease Control and Prevention) tarafından A, B, C sınıflarına ayrılarak incelenmektedir (Tablo 1). Bu sınıflar, mikroorganizmanın kolay yayılmasına, canlılarda ölüme veya sakat kalmaya neden olma potansiyellerine göre belirlenmiştir (CDC, 2006). A sınıfındaki patojenler yayılma hızı yüksek, insanlarda ölüme veya sakat kalıma neden olabilecek özelliktedirler. Bunlardan bazıları Clostridium botulinum toksini (botulizm), Bacillus anthracis (şarbon), Yersinia pestis (veba) gibi mikroorganizmalardır. B sınıfındaki patojenler, A sınıfındakilere göre yayılma hızı ve ölüm riski daha düşük etkenlerdir. Bu etkenlerden bazıları Escherichia coli, Burkholderia mallei (ruam), Brusella spp. gibi mikroorganizmalardır. C sınıfındaki biyolojik ajanlardan bazıları ise hantavirüs'ler (hantavirüs pulmoner sendrom), flavivirüs'ler (sarhumma), Mycobacterium tuberculosis (çoklu ilaç dirençli tüberküloz)'dir. Ülkemizde de son yıllarda görülmekte olan Kırım-Kongo kanamalı ateşi virüsü gibi etkenlerin bulunduğu sınıf ise C sınıfıdır (Yüksel ve Erdem, 2016).

Tablo 1. Biyolojik Silah Etkenlerinin Sınıflandırılması

A SINIFI	B SINIFI	C SINIFI
<i>Bacillus anthracis</i> (Şarbon)	<i>Brusella</i> spp. (Bruselloz)	Kırım kongo kanamalı ateşi virüsü
<i>Orthopoxvirus</i> (Çiçek)	Ug99 kara pası	Nipah virüs (Ensefalit)
<i>Yersinia pestis</i> (Veba)	(Kara pas H-hastalığı-Btk *)	Hantavirüs
<i>Clostridium botulinum</i> (Botulismus)	<i>Coxiella burnetii</i> (Q ateşi)	(Hantavirüs pulmoner sendrom)
<i>Francisella tularensis</i> (Tularemi)	<i>Brucella</i> spp. (Bruselloz)	Flavivirüs (Sarıhumma)
Filovirüs ve Arenavirüs'ler (Viral kanamalı ateşler)	<i>Burkholderia mallei</i> (Ruam)	<i>Plum Pox Potyvirus</i>
	<i>Burkholderia pseudomallei</i> (Melioidoz)	(Şarka virüs hastalığı-Btk.*)
	Alfavirüs (Ensefalit)	<i>Mycobacterium tuberculosis</i>

*Btk.: Bitkilerde, Kaynak: (Yüksel ve Erdem, 2016; Pakdemirli ve ark., 2021).

Tablo 2. CDC, APHIS (Animal and Plant Health Inspection Service) ve WOAHA (World Organisation for Animal Health) Tarafından Listelenen Hayvanlar ve İnsanlar için Yüksek Riskli Ajanlar / Toksinler

Hayvansal Hastalıklar	Hastalık etkenleri / Toksinler
Şarbon	<i>Bacillus anthracis</i>
Tularemi	<i>Francisella tularensis</i>
Q ateşi	<i>Coxiella burnetii</i>
Rift vadisi ateşi	Phlebovirüs
Yalancı ruam	<i>Burkholderiapseudo mallei</i>
Venezüella atı beyin iltihabı	Alfavirüs
Nipah virüs (Domuzlarda)	Henipavirüs
Afrika domuz vebası	Asfivirus
Sığır brusellozu	<i>Brucella abortus</i>
Koyun brusellozu	<i>Brucella melitensis</i>
Domuz brusellozu	<i>Brucellasuis</i>
Ruam (Glanders) hastalığı	<i>Burkholderia mallei</i>
Vadi humması	<i>Coccidioides immitis</i>
Shigatoksinler	<i>Shigella dysenteriae</i> ve bazı <i>E. coli</i> Bakterileri tarafından üretilen toksinler
Hendra virüs (Atlarda)	
Botulinum nörotoksinleri	
Botulinum nörotoksini üreten, <i>Clostridium</i> türleri	
T-2 Toksini üreten <i>Fusarium</i> küfleri <i>Clostridium perfringens</i> epsilon toksini Staphylococcal enterotoksinler	

Kaynak: (CDC, 2006; Monke, 2006; APHIS, 2023; WOAHA, 2023).

Şap virüsü bulaşıcılığı en yüksek virüslere aittir. Çiçek virüsünden yirmi kat daha bulaşıcı olduğu ifade edilmektedir. Oldukça dirençli olan şap

virüsü, ölmüş hayvanların kemik iliğinde aylarca canlı kalabilmektedir (Radosavljević, Stojković, Anđelković ve Andrejić, 2010). Hayvansal

patojenler içerisinde terör eylemlerinde kullanılmaya en elverişli olan ajanın şap hastalığı etkeni olduğu belirtilmektedir (Monke, 2006). Şap hastalığı, hayvanlarda büyük ölçekli salgınlara neden olarak ülkenin ihracatını olumsuz etkileyecek potansiyele sahiptir. Kanada'da 1951-1953 yılları arasında gözlenen şap salgınında ikibin hayvanın itlaf edildiği ve 650 milyon dolar kayıp yaşandığı kaydedilmiştir (Suffert, 2017). Şap hastalığının aşısı, uzun yıllardır mevcut olmasına rağmen kullanımı yaygın değildir. Bunda, tüketicilerin aşılansız hayvan etine ilişkin olumsuz algısı etkili olmaktadır (Elbers ve Knutsson, 2013). Hayvansal hastalık etkenlerinin, hayvandan insana bulaşması veya doğrudan insanlara bulaştırılarak yayılması da söz konusudur (Tablo 2). Hayvanlarda ve insanlarda hastalık oluşturabilecek yüksek riskli yirmi hastalık etkeni, CDC'nin listelerinde yer almaktadır (CDC, 2006).

İnsan ve hayvan beslenmesinin temelini tarımsal üretim oluşturmaktadır. Tarımsal üretime çeşitli

patojenlerle zarar vermek mümkündür. Tarım ürünlerine yönelik zarar verme eylemlerinin, fideden hasada kadar her aşamada gerçekleştirilme potansiyeli bulunmaktadır. Temel gıda maddelerine yönelik saldırılar sonucunda, büyük halk kitlelerinin etkilendiği kıtlıklar ortaya çıkabilmektedir. Özellikle ekonomisi tarıma dayalı ülkelerin, bitkisel saldırıların hedefi durumunda olduğu düşünülmektedir (Utami ve Puspitasari, 2023). Bu tür saldırılar daha çok ekonomik kayıplar verdirmek amacıyla kullanılmaktadır. Bitkilerde, fungal ajanlar etki potansiyeli nedeni ile cazip görülmektedir. Mantar hastalıkları; buğday, patates, pirinç, gibi temel gıda ürünlerine ciddi zararlar verebilmektedir. Mantar toksinlerinin karsinojen etkisi, uzun vadede ciddi halk sağlığı sorunlarına neden olabilmektedir (Pakdemirli ve ark., 2021). Bitkisel patojenler arasında, mantarların yanı sıra virüsler ve bakteriler de yer almaktadır (Tablo 3). Söz konusu saldırılarda, ürünün özelliği ve yetiştiği coğrafi bölge hastalığın yayılmasını önleyici faktörlerdir (Monke, 2006).

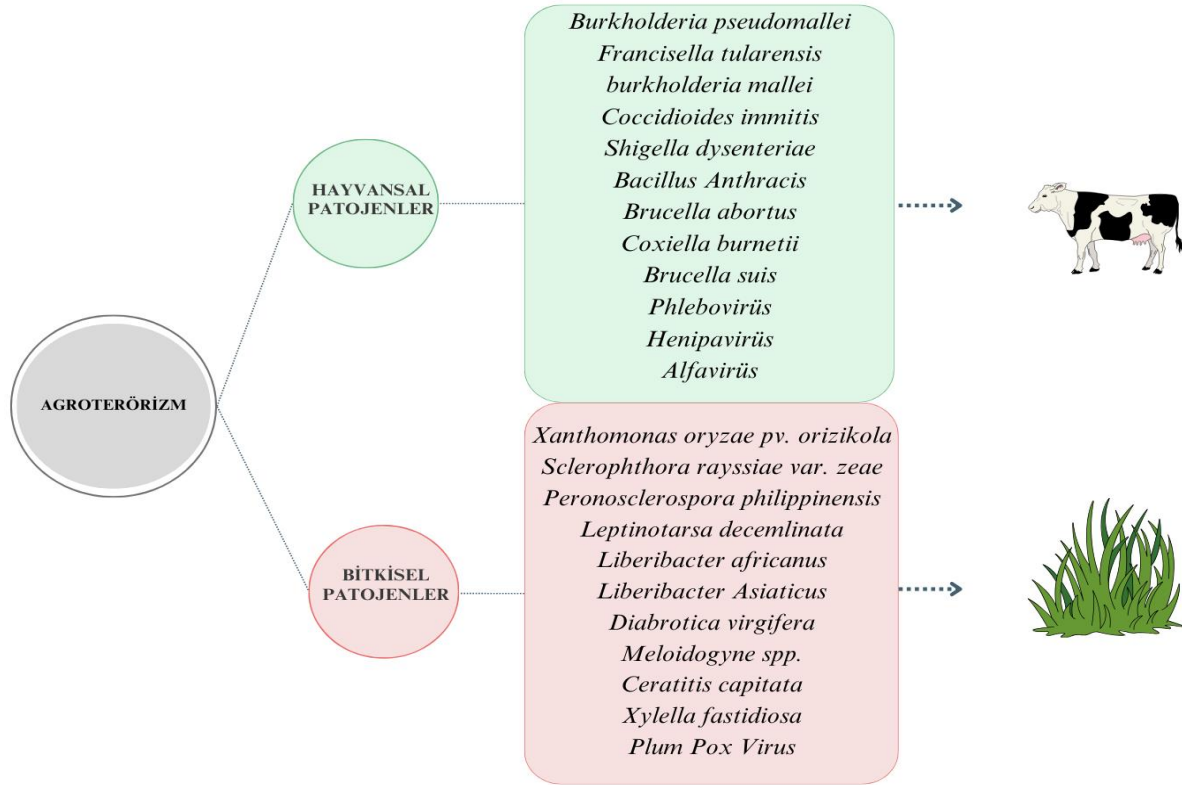
Tablo 3. Bitkisel Hastalıklar ve Hastalık Etkenleri

Bitkisel Hastalıklar	Hastalık Etkeni
Narenciye alacalı kloroz	<i>Xylella fastidiosa</i>
Bakteriyel yaprak çizgisi (pirinçte)	<i>Xanthomonas oryzae</i> sp. <i>oryzicola</i>
Kahverengi çizgili tüylü küf (mısırdada)	<i>Sclerophthora rayssiae</i> var. <i>zeae</i>
Filipin tüylü küfü (mısırdada)	<i>Peronosclerospora philippinensis</i>
Patates siğili veya patates kanseri	<i>Synchytrium endobioticum</i>
Bakteriyel solgunluk, kahverengi çürüklük (patateste)	<i>Ralstonia solanacearum</i> , race 3, biovar 2
Narenciye yeşillenme hastalığı	<i>Liberibacter africanus</i> , <i>L. asiaticus</i>
Kara pas	<i>Puccinia graminis</i> var. <i>Ug99</i>
Patates böceği	<i>Leptinotarsa decemlineata</i>
Batı mısır kök kurdu	<i>Diabrotica virgifera</i>
Kök-ur nematodları	<i>Meloidogyne</i> spp.
Akdeniz meyve sineği	<i>Ceratitis capitata</i>
Şarka hastalığı	<i>Plum Pox Virus</i>

Kaynak: (Monke, 2006; Pakdemirli ve ark., 2021).

Günümüzde endişe verici biyolojik ajanlardan; şarbon, tularemi, çiçek hastalığı, hemorojik ateş virüsleri, botulizm ve risin ön plana çıkmaktadır (Cıtak, 2022). Tarımsal üretime yönelik saldırılarda hayvansal ve bitkisel biyolojik ajanlar kullanılmaktadır (Şekil 1). Tarım ürünleri, halkın

beslenmesinde stratejik öneme sahiptir. Bu stratejik önemi nedeniyle sadece terörist grupların değil rakip devletlerin birbirlerini zayıflatmak amacıyla biyolojik ajanları kullanabileceği düşünülmektedir (Mijalković ve Bajagić, 2023).



Şekil 1. Agroterörizmde Kullanılan Biyolojik Ajanlar

Agroterörizm ile Mücadele Uygulamaları

Biyolojik ve Zehirleyici Silahların Geliştirilmesi, Yapımı ve Stoklanması ve Yasaklanması ve İmhasına İlişkin Sözleşme (BWC-Biological Weapons Convention), uluslararası silahsızlanma amacıyla imzalanan ilk sözleşmedir. Ülkemizin de aralarında bulunduğu uluslar tarafından imzalanan bu sözleşme ile gerekli tedbirlerin alınması, denetimlerin artırılması konusunda fikir birliğine varılmıştır (UNODA, 1972). Diğer tüm terör eylemlerinde olduğu gibi agroterörizm tehditi ile de mücadele edilmektedir. Ancak, günümüzde en güçlü ve gelişmiş ülkeler bile tarımsal terörizmin önlenmesinde yetersiz kalabilmektedir (Boac, Casada, Maghirang ve Harner, 2010). Tarımsal terörizmin sonuçları değerlendirildiğinde, devletlerin ulusal güvenlik sistemlerini oluşturmasının hayati öneme sahip olduğu gösterilmektedir (Gill, 2015). Agroterörizm saldırılarında krizin yönetilmesini zorlaştıran faktörler: Etkilenen insanlar için yeterli sağlık imkanlarının sağlanması, tehlikenin geniş alanlara yayılma potansiyeli ve halk arasında korkunun yayılması olarak belirtilmektedir (Moats, 2007). Sıkı denetim ve gözetim, agroterörizm riskine karşı alınacak güvenlik önlemlerinin başında gelmektedir (Thomas, 2018). Olası bir saldırıda tüm

senaryolara hazırlıklı olmanın ise krizin yönetilmesinde fayda sağlayacağı vurgulanmaktadır. Saldırının yaşandığı bölgenin güvenlik görevlilerince kontrol altına alınması, patojen mikroorganizmaların yayılmasını önleyecektir (Donachie, Ewann ve Poudevigne, 2023). Amerika Birleşik Devletleri'nin biyogüvenlik eksiklerine dikkat çekilen bir çalışmada:

- Çiftliklerde geleneksel tarım yöntemlerinin kullanılmasının ve hayvanların daha küçük alanlarda toplanmasının enfeksiyon riskini arttırdığı,
- Antibiyotiklerin gereksiz ve kontrolsüz kullanımı,
- Hayvanlarda kısırlaştırma ve hormon kullanımı,
- Çiftliklerin yeterli güvenlik önlemleri ile korunmaması üzerinde durulmaktadır (Gill, 2015).

Djurle ve arkadaşlarının (2022) yaptığı bir çalışmada ise üretimin birinci basamağında biyolojik riskleri azaltmaya yönelik, İsveç Toplum Savunma Araştırma Enstitüsü'nün (FOI-Totalforsvarets Forskningsinstitut) güvenlik ve risk açığı modeli üzerinde durulmaktadır. Bu

modele göre belirlenen biyogüvenlik adımları Şekil 2’de gösterilmiştir.

Dünya Hayvan Sağlığı Örgütü (WOAH-World Organisation for Animal Health), Uluslararası Bitki Koruma Konseyi (IPPC-International Plant Protection Convention), Gıda ve Tarım Örgütü (FAO-Food and Agriculture Organization of the United Nations) birincil üretimdeki risk faktörleri haritalarında tehlikenin tanımlanması, değerlendirilmesi ve yönetimi üzerinde durmuşlardır (IPPC, 2007; WOA, 2023). IPPC’nin, birincil üretimdeki risk faktörü haritası’nın 1. aşaması, aşağıda belirtilen dört adımdan oluşmaktadır:

- Mikroorganizmaların tanımlanması,
- Zararlı olup olmadıklarının belirlenmesi,
- Bitki sağlığına yönelik politikalara uygunluğun denetlenmesi,
- Zararlı olup olmadığı bilinmeyen mikroorganizmaların tanımlanmasıdır.

IPPC’nin 2. ve 3. aşamasında ise bitki zararlılarının sınıflandırılması yapılır. Karantina altına alınması gereken, haşere istilasına neden olabilecek bir bitki türü olup olmadığı

değerlendirilir. Zararlı risk değerlendirmesi sonuçlarına göre bitki sağlığı önlemleri alınmalıdır (IPPC, 2007).

Dünya Hayvan Sağlığı Örgütü’nün, ilk olarak 1998 yılında kabul ettiği 2018 yılında güncellenen, Kara Hayvanları Sağlık Kodu’nda (WOAH, 2023) risk analizi yapılırken hayvan ve hayvansal ürünlerin ticaretine yönelik risk analizi üzerinde durulmuştur. İthalat ve ihracat yapan ulusların şeffaf ve objektif değerlendirmeler yapabilmesi için öneriler sunulmaktadır. Bu kodda tehlike oluşturabilecek hayvansal hastalıklara ilişkin riskler belirtilmektedir. Risk değerlendirme adımlarında; hayvanların yaşı, türü, cinsi, aşılama durumu, ülke faktörü, hayvanın ithal edildiği ülkenin veterinerlik hizmetleri, potansiyel biyolojik ajan varlığı incelenmektedir (WOAH, 2023).

Tarımsal alana yönelik saldırıların etkilerinin görülmesi zaman almaktadır. Bu nedenle, terör kaynaklarınca ilk tercih edilen yöntem olmadığı vurgulanmaktadır (Gill, 2015). Ancak biyolojik ajanların kolay elde edilmesi, henüz aşularının bulunmaması, hedef ülkenin ekonomisine ve gıda güvenliğine ciddi zararlar verme potansiyeli nedeniyle tercih edilmektedir (Chalk, 2004).



Şekil 2. Güvenlik ve Risk Açığı Modeline Göre Belirlenen Biyogüvenlik Adımları

SONUÇ

Tarımsal alana yönelik saldırı riski geçmişte olduğu gibi günümüzde de devam etmektedir. Gelecekte insanlığı bekleyen en önemli sorunların gıda ve terör olacağı açıktır. Dünyada savaşlar ve terör olaylarının artması, gıda güvenliği sorununu gündeme getirmektedir. Gelişen teknoloji ışığında, biyolojik ajanlar kullanılarak, temel gıda

üretiminde ciddi kayıpların ortaya çıkması sağlanabilir. Agroterörizm, diğer terör saldırılarında olduğu gibi gelişmiş ülkelerin bile baş etmekte zorlanacağı, geniş halk kitlelerini etkileyen bir tehdit unsurudur. Bu saldırıların temel hedefi toplumda panik oluşturmak ve ülkelerin tarım ekonomisini zayıflatmaktır. Agroterörizm saldırısının sessiz ilerlemesi nedeniyle riskli patojenlerin iyi tanınması ve

gerekli önlemlerin alınması son derece önemlidir. Gıda güvenliğinin sağlanması ve ülke ekonomisinin korunması için potansiyel saldırılara hazırlıklı olmak gerekmektedir. Bu kapsamda ülkeler risk analizi modellerini geliştirerek, savunma stratejileri belirlemelidir. Sonuç olarak agrotörizm; hayvansal, bitkisel patojenler veya toksinler ile üretimi tehdit eden önemli bir ulusal güvenlik riskidir.

Yazar Katkısı / Author Contributions

Fikir/Kavram: E.Y., S.S.; Tasarım: E.Y.; Denetleme/Danışmanlık: S.S.; Analiz ve/veya Yorum: E.Y.; Kaynak Taraması: E.Y.; Makalenin Yazımı: E.Y.; Eleştirel İnceleme: S.S.

Hakem Değerlendirmesi / Peer-review

Dış bağımsız

Çıkar Çatışması / Conflict of Interest

Yazarlar araştırmanın yürütülmesinde herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmiştir.

Finansal Destek / Financial Disclosure

Yazarlar araştırmanın yürütülmesi sürecinde bir finansal destek almadığını beyan etmiştir.

KAYNAKLAR

Animal and Plant Health Inspection Service [APHIS]. (2023). Animal Disease Information, Erişim Tarihi: 24.01.2024, <https://www.aphis.usda.gov/aphis/ourfocus/animal-health/animal-disease-information>

Boac, J. M., Casada, M. E., Maghirang, R. G., Harner, III J. P. (2010). 3-D and quasi-2-D discrete element modeling of grain commingling in a bucket elevator boot system, American Society of Agricultural and Biological Engineers (ASABE) 2010 Annual International Meeting, (p.1), Pennsylvania, doi:10.13031/2013.39812

Centers for Disease Control and Prevention [CDC]. (2006). Animals as Sentinels of Bioterrorism Agents. Erişim Tarihi: 24.01.2024, <https://wwwnc.cdc.gov/eid/article/12/4/05-1120-t1>

Chalk, P. (2004). Agrotörizm: What is the threat and what can be done about It?. RAND Corporation, Erişim Tarihi:03.03.2024, <https://policycommons.net/artifacts/4838554/agrotörizm/5675248/>

Cıtak, E. (2022). How prepared are we for the newface of terrorism? assessment on the potential threat of agrotörizm. *Eurasian Research Journal*, 4(4), 53-64. doi:10.53277/2519-2442-2022.4-04

Djurle, A., Young, B., Berlin, A., Vågsholm, I., Blomström, A. L., Nygren, J., Kvarnheden, A. (2022). Addressing biohazards to food security in primary production. *Food Security*, 14(6), 1475-

1497. doi:10.1007/s12571-022-01296-7

Donachie, D., Ewann, F., Poudevigne, F. (2023). Animal Agrocrime: An Overlooked Biological Threat. *Health Security*, 21(5), 415-420. doi:10.1089/hs.2022.0144

Elbers, A., Knutsson, R. (2013). Agrotörizm targeting livestock: A reviewwith a focus on early detection systems. *Health Security*, 11(1): 25-35. doi:10.1089/bsp.2012.0068

Gill, K. M. (2015). Agrotörizm: The Risks to the United States Food Supply and National Security. *US Army Medical Department Journal*, 7, 9-15.

Harrison, J. A., Hamilton, R. D., Jayaratne, K. S. U. (2010). Agrosecurity awareness curriculum design, delivery and evaluation with first responders to agricultural and food emergencies. *Food Protection Trends*, 30(6): 340-345.

International Plant Protection Convention [IPPC]. (2007). Framework forpest risk analysis. International Standard for Phytosanitary Measures 2. Produced by the Secretariat of the IPPC. Revised 2019. Erişim Tarihi: 03.03.2024, https://assets.ippc.int/static/media/files/publication/en/2019/05/ISPM_02_2007_En_Framework_PRA_2019-04-30_PostCPM14_InkAm.pdf

Mårtensson, P. Å., Hedström, L., Sundelius, B., Skiby, J. E., Elbers, A., Knutsson, R. (2013). Actionable knowledge and strategic decision making for bio- and agrotörizm threats: building a collaborative early warning culture. *Biosecurity and Bioterrorism*, 11(1), 46-54. doi:10.1089/bsp.2013.0039

Mijalković, S., Bajagić, M. (2023). Methodological guidelines for conceptual divergence of biotörizm, agrotörizm, biosecurity and agrosecurity. *Bezbednost, Beograd*, 65(1), 65-86.

Moats, J. B. (2007). *Terrorism in the Barnyard, Agrotörizm: A guide for first responders*. 10, United States of America: Texas A&M University Press.

Monke, J. (2006). Agrotörizm: Threats and preparedness. Congressional Research Service, Defense Technical Information Center, Erişim Tarihi: 26.02.2024, <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/ADA456167.pdf>

Pakdemirli, B., Birişik, N., Aslan, S., Öz, S. (2021). Önemli bir tarım, gıda güvenliği ve çevre riski olarak "Agrotörizm" üzerine bir değerlendirme. *Bahri Dağdaş Hayvancılık Araştırma Dergisi*, 10(2), 176-194.

Radosavljević, V., Stojković, K., Anđelković, R., Andrejić, M. (2010). Agrotörizizam kao aktuelni izazov. *Vojnosanitetski Pregled*, 67(11), 933-940.

Rohn, E., Erez, G. (2013). A framework for agro-

- terrorism intentions detection using overt data sources. *Technological Forecasting and Social Change*, 80(9), 1877-1884. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2013.06.008>
- Suffert, F. (2017). Characterization of the threat resulting from plant pathogen use as anti-crop bioweapons: An EU perspective on agroterrorism. *Practical Tools for Plant and Food Biosecurity*, 8, 31-60. doi:10.1007/978-3-319-46897-6_2
- Thomas, J. (2018). A Quick Glance at Agroterrorism Response. The Social Science Research Network, Erişim Tarihi: 23.02.2024.
- United Nations Office for Disarmament Affairs [UNODA]. (1972). Convention on the prohibition of the development, production and stockpiling of bacteriological (biological) and toxin weapons and on their destruction, Erişim Tarihi: 20.02.2024, <https://legal.un.org/avl/ha/cpdpsbttwd/cpdpsbttwd.html>
- Utami, R. R. M., Puspitasari, M. (2023). Agricultural terrorism and food insecurity in Indonesia: a policy analysis. *Technium Social Sciences Journal*, 46(1), 362-379.
- Vasconcelos Gioia, G., Lamielle, G., Aguanno, R., ElMasry, I., Mouillé, B., De Battisti C., ... Sumption, K. (2021). Informing resilience building: FAO's Surveillance Evaluation Tool (SET) Biothreat Detection Module will help assess national capacities to detect agro-terrorism and agro-crime. *One Health Outlook*, 3, 1-13. doi:10.1186/s42522-021-00045-8
- World Organisation for Animal Health [WOAH]. (2023). Deadly Cultures: Bioweapons from 1945 to the Present. Historical Context and Overview. OIE-Terrestrial Code Online Access. Erişim Tarihi: 24.01.2024, https://www.woah.org/en/what-we-do/standards/codes-and-manuals/terrestrial-code-online-access/?id=169&L=1&htmfile=titre_1.2.htm
- Yadigaroğlu, H., Öztürk, T. (Eds.). (2017). *Biyoterörizm, modern savaş ve biyolojinin araçsallaştırılması: 1. Dünya Savaşı'nda Almanya örneği. Zamanın izleri: İlkeler, İdeolojiler ve İsyanlar*. (1. Baskı). Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi Yayınları; 281-300.
- Yüksel, O., Erdem, R. (2016). Biyoterörizm ve sağlık. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 19(2). <https://dergipark.org.tr/en/pub/hacettepesid/issue/24439/259066>
- Zilinskas, R. A. (2017). A brief history of biological weapons programmes and the use of animal pathogens as biological warfare agents. *Revue Scientifique Et Technique (International Office of Epizootics)*, 36(2), 415-422. doi:10.20506/rst.36.2.2662