

SAVAŞAN

TEKNOLOJİ

ASKERÎ FÜZELER



Körfez Savaşı, füzelerin önemini açıkça ortaya koydu. Gerçekten de füzeler, üstün teknoloji uygulamalarına açık, sürekli gelişip hatasızlaşan, akıllı ve pahalı savaş makineleridir.

Bir füze, başlık, güdüm sistemi, patlayıcı, yakıt bölümü ve hareket mekanizmalarından oluşmuştur. Kanatçıklar, çoğu zaman füzenin arkasına, bazen de önüne monte edilmiştir. Menzil arttıkça, füze daha kompleks hale gelmekte ve tabii ki, yakıt miktarı artmaktadır. Menzili 11000 km'ye, gücü 900 kt'a ulaşan kıtalararası nükleer füzeler bunların en korkunç olanlarıdır.

Güdüm sistemi, isabet kaydetmede baş rolü oynar. Çok çeşitli güdüm sistemleri vardır. "Hassas Gdümlü Mermi" (PGM)'ler 2. Dünya Savaşı'ndan beri büyük gelişme göstermişlerdir.

İlk nesil PGM'ler, telli kumandalıdır. Bu füzeler, ateşlendikten sonra bir operatörce dürbün gibi optik cihazlarla takip edilmekte ve elle kumanda edilerek hedefine ulaştırılmaktadır. Fakat, sistem, hava koşullarına bağlıdır. Kötü havalarda füzeyi takip etmek mümkün değildir. Bu füzelerin menzili 3-4 km'yi geçmez. Operatör, hem füzeyi hem de hedefi

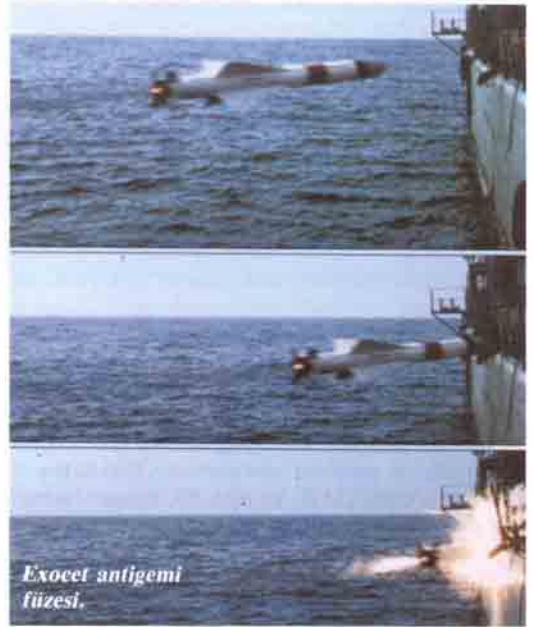


Bir Patriot füzesi, düşman füzelerini havada imha ediyor.

aynı anda takip etmek zorundadır. Dolayısıyla, bunu yaparken tamamen savunmasız kalmaktadır. Telli kumanda yerine radyo dalgalarıyla kontrol mümkündür. Ancak bunda, füzenin düşman tarafından yanıltılma ihtimali vardır. Bu tehlikeyi önlemek için, füze çok belirli frekanstaki dalgalarla yönetilir. Ayrıca, sapırmalara karşı bazı koruma sistemleri kullanılır. TOW antitank füzesi, ilk nesil PGM'lere örnektir.

2. nesil, lazer güdümlü füzelerdir. Hedef, önce lazerle işaretlenir; füze, yansıyan lazeri algılayarak hedefine ulaşır. Fakat, lazer ışınının sürekli olarak hedef üzerinde tutulma zorunluluğu, fırlatıcıyı tehlikelere açık tutmaktadır. Ayrıca lazerle güdümlü de, hava şartlarından etkilenmektedir. Bu neslin örnekleri Copperhead ve Hellfire'dir.

Üçüncü nesil PGM, kızıl ötesi güdümlüdür. Havadan havaya Sidewinder ve tanklara karşı kullanılan Maverick havadan yere füzelerinde, bu sistem kullanılmaktadır. Sidewinder'ın güdümlü sistemi, hedef uçağın ısı yayan motoruna yönelir. Bu sistemin ilk örnekleri, şimdikiyle kıyaslandığında duyarsız sayılabilir. Bunlarda ısının füzeyle yol gösterecek kadar kuvvetli olması için, füzenin, düşman uçağının



Exocet antihava füzesi.



PATRIOT

Irak'ın füze saldırılarına karşı oynadığı aktif rolle birdenbire Körfez Savaşı'nın kahramanı olan Patriot'lar, yerden havaya antilüze füzelerinin en gelişmiş modellerindedir.

Patriot, radar taramasının düşman tarafından bozulmaya çalışıldığı ortamlarda yoğun saldırılara karşı geliştirildi. Bu, çok hızlı bir ateşleme, birden fazla hedefe aynı anda saldırın ve potansiyel tüm hedefleri dikkatle takip eden bir radar sistemini gerektirmekteydi. Operasyonun gerek duyduğu hız, otomasyonu zorunlu kılmaktadır. Öte yandan pek çok SAM (yerden havaya) sisteminin sorunu olan kapasite dolumu da aşılmaktadır.

Patriot ateşleme ünitesi, hareketli bir saldırı idare biriminin merkezinde bulunur. Buradaki iki operatör, savaşı izler, hücumları belirler ve dost uçaklar için güvenilir hava koridorları tayin eder. Dost ve düşmanı ayırtmak da operatörlerin görevidir.

Her ateşleme ünitesi, çok sayıda anten düzeneğinden oluşan, araştırma, takip ve kumanda fonksiyonlarına sahip bir AN/MPQ-53 radarına sa-

hiptir. Her radar, aynı anda 100 hedefi takip edip, öncelik sırasına koyabilir.

Saldırı idare birimi, her biri ateşlemeye hazır, 32 lüze taşıyan 8 kadar fırlatıcıyı kontrol eder.

Uçaklara karşı da kullanılabilen füzelerin ağırlığı 1,7 ton, maksimum hızı ise 5 mach'tir. Sistemin maksimum yatay menzili 80 km, erişebildiği yükseklik ise 24 km'dir.

Altı ateşleme ünitesi, bir "Patriot taburunu" oluşturmaktadır ve Bilgi Koordinasyon Merkezinde (BKM) yönetilmektedir. BKM her ateşleme ünitesinden gelen radar takiplerini ve kimlik tahminlerini alır ve kimlikler hakkındaki kesin kararı ünitelere bildirir.

"Füzeden takip güdüm" sistemi, Patriot'a mahsustur. Bu sistemde füze üzerinde bulunan radar, yerdeki radarın hedefi aydınlatmasıyla hedefe doğru kendine bir yol çizer. Belirlediği bu yolu, yerdeki saldırı idare birimine bildirir; burada aynı anda yer radarının çizdiği rotayla karşılaştırılarak kesin bir yol belirlenir ve füze bu yolu izler.

Bu sistemin en önemli avantajı, parazillendirilmiş ortamlarda iki radardan birinin hedefi bulmaya tek başına da yeterli olmasıdır.

Amerikan Raytheon firmasının üretilen Patriot füzesine ilk müşteri olan ülkeler Almanya, Japonya, Hollanda ve İtalya'dır.

Patroller, benzerleri olan Hawk füzeleriyle ortak olarak kullanılabilir. Özellikle Patriot'un yer sistemi, Hawk'ın ateşleme birimiyle çalışabilmektedir.



Patriot radar sistemi.

tam arkasına doğru ateşlenmesi gerekemekteydi. Ancak soğutma teknolojilerindeki gelişme ve daha duyarlı metallere başlık kaplamaları ile algılama sistemlerinde kullanılmaya başlanması, bu zorunluluğu ortadan kaldırmış; avcı uçağı ve daha küçük uçakların takibi de mümkün hale gelmiştir. Son Sidewinder tiplerinden AIM-9L ve AIM-9M, hemen hemen her doğrultudan hedefini bulabilmektedir.

Radar, başka bir güdüm sistemidir. Bu metotta, radar enerji kaynağının yerleştirilmesi için tercih edi-

lebilecek iki yer vardır; Birincisi füzelerin kendi içi, diğeri ise fırlatıcıdır. Ekonomik ve daha çok teknolojik zorluklarla, önceleri radar, fırlatma platformuna veya uçağı takılmıştı. Bunun ilk uygulaması Amerikan Sparrow füzeleridir. Ancak elektronikteki gelişme, entegre devre ve çip teknolojisindeki ilerlemeler, radarları küçültürük füzelerin içine sokmuştur. AMRA-AM bunun en son örneklerindedir.

Çok çeşitli radar güdüm sistemleri vardır. Radarın fırlatıcıya yerleştirildiği bir metotta, füze, hedeften yansıyan radar sinyallerini izleyerek hedefi bu-



SCUD

Scud füzeleri, fazla hassas olmayan, Sovyet yapımı füzelerdir. Üstün teknoloji ürünü Tomahawk Cruise füzeleriyle karşılaştırıldıklarında "antika" bile sayılabilirler. Hedefini bulurken 2 km'ye kadar hata yapabildiklerinden geniş alanlara yayılmış büyük şehirlere karşı kullanılırlar.

11 metre boyundaki Scud'un tarihi 1940'lara kadar uzanır. İlk olarak Naziler'in 2. Dünya Savaşı'nın sonlarına doğru Londra'ya attıkları V-2 roketleri için dizayn edilmiştir. NATO, bu SS-1A Scunner füzelerini kısaca "Scud" olarak adlandırmıştır. Scud B, Scud A'dan daha büyük ve daha uzun menzillidir. Sovyetler, 1980'lerin başlarında daha üstün SS-23 füzelerini geliştirince, Scud'un pabucunu dama atmıştır; ama bir yandan da satmayı ihmal etmemiştir. Scud B'nin menzili 280 km'dir; ancak geliştirilmiş modelleri olan El-Hüseynin 625, ve El Abbas da 870 km'lik uzun bir menzile sahiptir. Scud füzeleri 8 tekerlekli büyük fırlatma kamyonlarında taşınabilirler.

Scud, 1973 Arap-İsrail savaşı sonlarına doğru Mısır tarafından ve İran-İrak savaşı sırasında karışıklık olarak kullanılmıştır.

lur. Diğerinde, füze, fırlatıcının hedefe kilitlemiş olan radarının sinyallerini takip ederek hedefi vurur. En yeni olanlarsa, kendileri sinyal gönderip, alırlar.

Sidewinder, Sparrow'dan daha ucuz ve basittir; ancak az çok hava koşulları ve güneşten etkilenmektedir. Çok az hedef güneşten daha belirgin bir kızıl ötesi kaynağıdır. Ayrıca, bulutların birer zayıf kızıl ötesi kaynağı oldukları bilinmekle beraber, bazılarının da güçlü ışınım yaptığı bir gerçektir.

PGM teknolojisindeki gelişmeler, kısa menzilli olduğu kadar uzun menzilli füzelerin de etkinliğini ar-

ROLAND

Roland, Fransız yapımı bir uçaksavar füzesidir. Resimde görülen Roland, bir AMX-30 şasisine monte edilmiştir. Menzili 6-7 km'dir. Füzenin performansı optik güdüm sistemi nedeniyle büyük ölçüde hava şartlarına bağlıdır. Ancak sisteme termal kameralar eklenerek bu sorun ortadan kaldırılmaktadır. Fransa, Roland'ın ömrünü 2010 yılına kadar uzatmayı amaçlıyor. Bunun için kızılötesi açılörçerleri iyileştirme ve füzeyi karşı önlemlere dayanıklı hale getirmeye çalışıyor.



Roland



Scud, SS füzeleri gibi hareketli rampalardan fırlatılmaktadır.

tırmıştır; ancak uzun menzilli füzelerde uçuş sırasında karşılaşılabilecek diğer hedefler arasında ayırım yapılamamaktadır. Bu da uzun menzilli PGM'lerin değerini düşürmektedir.

Diğer bir güdüm sistemi, eylemsizlikle güdümdür. Füzenin başlığında çok duyarlı cayroskoplara ve ivmeölçerler bulunur. Bu cayroskoplara, uçuş sırasında füzenin daha önce belirlenmiş olan rotasından en küçük sapmaları bile algılayıp düzeltir. Bu tür füzelerin genelde bir de radarı vardır. Radar, hedefe çok yaklaştığı zaman devreye girerek son yön dü-



HAWK

Hawk, Batı'nın 30 yıldan beri kullandığı, performansını kanıtlamış, yerden havaya orta menzilli hava savunma füzesidir. Raytheon firması yapımı olan Hawk, 40 km'lik menzile sahip olup, 18 km yükseğe erişebilir.

Hawk, her türlü hava hedefine karşı kullanılabilir. Şu anda Hawk'ın etkinliğini artırmaya yönelik çalışmalar sürdürülmektedir. Sisteme kazandırılacak olan elektronik yanıltmalara karşı güçlü MSRS radarı, füzenin performansını önemli ölçüde artıracaktır.



Ateşlenmiş bir Hawk füzesi.

MSRS, sürekli olarak dalga yayan bir radar-dır. Bu özelliği onu antiradar füzelerinden büyük ölçüde korumaktadır. Çünkü böyle bir füze, bu tip bir radarın yaydığı sinyalin kaynağını, yerden yansıyan sinyallerden ayıramaz. Hatta yapılan deneylerde, Hawk'ı vurmak için gelişmiş antiradar füzelerinin bile yetersiz kaldığı görülmüştür.

Hawk'ın geliştirilmesi, ona birçok hedefe aynı anda saldırma yeteneği kazandıracak. Ayrıca daha kolay taşınabilir hale gelecek.

Pek çok uzman, Patriot ve Hawk'ın aynı bölgede konumlandırılmasının akıllıca bir taktik olacağını belirtiyor. Öte yandan Hawk'ın ateşleme biriminin Patriot yer kumanda ünitesiyle birlikte çalıştırılması denemeleri olumlu sonuçlar vermektedir.

Hawk'ın geliştirilme çabalarına Amerika'dan Raytheon, Aerojet, Westinghouse Electric, Northrop ve ICSD firmaları ile Avrupa'dan ACEC, Thompson-CFS, AEG-Telefunken, Aeritalia ve Selenia firmaları katılmaktadır.

GELİŞMİŞ CRUISE

Hayalet uçak olur da hayalet füze olmaz mı? General Dynamics tarafından geliştirilen hayalet Cruise füzesi (ACM)'nin ilk fotoğrafı geçtiğimiz aylarda yayınlandı. ACM, B-52 ve B-1B bombardıman uçaklarındaki Boeing'in havadan fırlatılan

zeltmelerini yapar. Antigemi füzesi eylemsizlikle güdümlü McDonnell Douglas "Harpoon" un Amerikan ordusunda hücum denizaltılarından, B-52 ağır bombardıman uçaklarına kadar geniş bir kullanım alanı vardır. Ancak, bazı sorunlar bulunmaktadır. 120 millik bir menzilli olan füze, bir deniz hedefine karşı ateşlendiğinde, hedefine varana kadar gemi oradan ayrılmış ve yerine dost bir gemi gelmiş olabilir. Bu durumda yapacak hiçbir şey yoktur. Falkland Savaşı'nda benzer bir olay, bir Exocet füzesiyle yaşanmıştır.

En gelişmiş güdüm sistemi, Cruise füzelerinde bulunmaktadır. Füzenin belleğine, gideceği yolun ha-

rita bilgisi dijital olarak yüklenmiştir. Füze, yolculuğu esnasında radarıyla yer şekillerini tarayarak hedefine adım adım ilerler. Eğer rotasından bir sapma olmuşsa, çevreyi tarayarak yolunu arar. Ancak bu, operasyon önceki dikkatli bir çalışma ve titiz bir yer bilgisi gerektirir. Ayrıca, füzenin yer bilgisi ancak dar bir koridordan oluşmaktadır. Tomahawk, denizden karaya bir Cruise füzesidir. ALCM, B-52 uçaklarından fırlatılabilen havadan karaya Cruise'dür. Bu füzeler, çok alçaktan uçarak radara yakalanmama kabiliyetine sahiplerse de, Mig-29 ve F-14 Tomcat uçaklarındaki "Aşağıya bak aşağıya indir" sistemi, bun-

Cruise füzelerinin (ALCM)'nin yerini alacak. Amerikan Hava Kuvvetleri, ALCM'nin daha geniş bir menzili olduğunu, radarla daha zor yakalanabildiği ve kızıl ötesi yayılımının daha küçük olduğunu belirtiyor. Yetkililer, General Dynamics'in füzelerin uçuş denemelerine başlayarak kalite kontrol problemleriyle karşılaşacağı, 1987 yılında Mc Donnell Douglas firmasının da projeye katıldığını belirtiyorlar. Füzeye, Haziran 1989'dan sonraki denemelerinde yüksek bir başarı oranı tutturmuştur.



Geliştirilen Cruise.

ATGM'LER

ATGM, antitank güdümlü füzelerdir. Çoğu ATGM, tankın ön kısmına 30°'lik bir açıyla gelir. BILL, en son geliştirilen bir antitank füzesidir. İsviçre yapımı olan BILL, kablo veya yarı otomatik doğrusal kumandalıdır. Hedefine ulaştığında tankın algılar ve savaş başlığını tankın ön tarafına 30°'yle düşürerek patlatır. TOW, yeni modelleriyle Avrupa'nın en iyi antitank silahıdır. Menzili 3 km'dir. TOW'un da kontrol sistemleri BILL'inkine benzer. Şu anda kullanılan TOW-2 ve geliştirilme aşamasında olan çift başlıklı TOW-2B, ağır antitank füzelerinin iyi örnekleridir. Helikopterlerde kullanılan antitank füzeleri, genelde TOW ve Hellfire'dir.

TOW-2 antitank füzesi.



BILL antitank füzesi.



Hellfire daha ağır, daha büyük ve pahalıdır. Savaş başlığı daha etkili ve menzili daha uzundur. Alıcıları tam bir "ateşle ve unut" yeteneği sağlar. Fakat TOW daha hafif ve en önemlisi daha ucuzdur. Yine bir helikopter ATGM'si olan Maverick'de lazer veya kızıl ötesi güdümlüdür. Menzili 2 km olan Milan yerden yere antitank füzesi, telli kumandalı olup türünün en iyilerindedir.



Milan antitank füzesi.

ları da algılayıp yok edebilir. Bazı uzmanlar, bunun üstesinden, çok sayıda Cruise ve eşliğinde avcı uçakları göndermekle gelinebileceğini savunuyorlar. "Hayalet Cruise" ise bir başka alternatif.

DOST MU, DÜŞMAN MI?

Özellikle hava saldırılarında dostu düşmanı ayırmak büyük bir sorundur. İkinci Dünya Savaşı'nda böyle değildi; uçaklar saf saf geldiğinden düşmanın hangisi olduğu açıkça görülüyordu. Ancak günümüzde, uçaklar düşman sahaya girmekte, dalışlar yapmakta birbiri arasında dağılmaktadırlar.

EXOCET

Gemilere karşı kullanılan bir füzedir. Falkland Savaşı'nda etkisini göstermiştir. Exocet, gemilerde, uçaklarda, denizaltılarda kullanılabilir. Eylemsizlikle çalışan hassas bir güdümlü vardır. Radarıyla uçuş sırasında yüksekliği 2-3 metrede korur. Hedefe yaklaşık 10 metre kala radar son yön düzeltmeleri yapar. Exocet'ten kurtuluş zordur. Alçaktan uçuşu nedeniyle radarlara kolay kolay yakalanmaz. Ancak çok hızlı ve etkin bir sistem olan AEGIS tarafından yakalanabilir. Sonra, Seasparrow, RAM, Seawolf gibi füzelerle veya çok yoğun bir kurşun ateşiyle yok edilebilir. AM-39, SM-39, AM-39, MM-38, MM-40, değişik Exocet füze çeşitleridir.



AMRAAM

AMRAAM, Amerikan Hava Kuvvetleri ve donanmasının en son geliştirdiği, radar güdümlü, orta menzilli havadan havaya füzesi. Görme sınırı ötesindeki hedefler için de kullanılabilen ve hava koşullarından etkilenmeyen AMRAAM, Hava Kuvvetlerinin elinde bulunan F-15 ve F-16'lar ile Deniz Kuvvetlerinin F1A-18 ve F-14 uçaklarına yerleştirilerek AIM-7 Sparrow füzelerinin yerini alacak. Füzenin aktif radarı, hedefe yaklaştığı zaman yönünü ayarlayarak hedefini tahrip ediyor. Bu da, füzeyi fırlatan uçağa, düşmana yaklaşmadan hemen genye dönüş imkânı sağlıyor. Bu yöntem kısaca "Bırak ve Ayn!" olarak bilinir.

3,6 metre boyundaki AMRAAM ile, F-15, F-16 ve F/A-18'le yapılan denemelerde % 77 isabet kaydedilmiş. Tek bir füzenin fiyatı 460.000 dolar. Fakat füzenin uçaklara takılması için herhan-



Havadan havaya AMRAAM füzesi.



gi bir değişiklik yapmak gerekmediğinden bu fiyat makul sayılabilir. Üstelik AMRAAM, takıldığı uçağa, birden fazla hedefle baş edebilme yeteneği de kazandırıyor.

PHOENIX

Gelişmiş havadan havaya uzun menzilli güdümlü füzelerin performansını göstermek için AIM-54C Phoenix'ı bir örnektir. Maliyetlerinin gayet yüksek (tanesi 1 milyon dolar) olmasına karşın % 90'a varan üstün bir hedef bulma kabiliyetleri vardır.

F-14A'nın radar ve ateş kontrol sistemleri, Phoenix'e hedef seçme yeteneği kazandırmaktadır. Füzenin cayroskop sistemi, yarı aktif bir güdümlü sağlamaktadır. Füze hedefine yaklaştığı zaman aktif Doppler radar güdümlü, otomatik olarak devreye girmektedir.

Phoenix yaklaşık 130 millik menziliyle, deniz kuvvetlerine destek vermek ve hava hücumlarının korunması için üretilmiştir.



Klasik tanıma yöntemi, radar ekranında görünen uçağa dost olup olmadığını sormaktır (IFF). Karşıdan cevap gelirse ne âlâ; ama ya gelmezse! Bu durumda kimliği belirsiz uçak, düşman olabileceği gibi, dost da olabilir veya her ikisi de değildir, tarafsızdır. Dost Olabilir; iletişim sisteminde bir bozukluk olmuştur veya herhangi bir şekilde pilot çağırma duymamıştır vs. Bu durumda füzeleri ateşlemek, dramatik bir hata olabileceği gibi, uçağın biraz daha yaklaşarak gö-



STINGER

Stinger, uçaklara karşı kullanılan bir sistemdir. Omuzda taşınabilir. Füzesi kızıl ötesi güdümlü olduğundan uçağın sıcak motoruna yönelir. Ancak saptırıcı ısı fişekleri gibi bazı savunma sistemleri, Stinger'a karşı kullanılabilir.

Menzili 5 km'dir. Ağırlığı 15 kg, boyu 1,5 metredir. Dornier firması, füzenin Avrupalı yapımcısıdır. Türkiye, Almanya, Hollanda ve Yunanistan'dan pek çok şirket, ortak bir Stinger üretim projesi üzerinde çalışmaktadır.



Yerden havaya Nike (Herkül) füzesi 1952 yılında NATO birliklerinde kullanılmaya başlanmıştır.

rünür hale gelmesini beklemek çok daha vahim sonuçlar ortaya çıkarabilir.

Klasik IFF'ye alternatif, Bağımsız Hedef Tanıma (NCTR) teknikleridir. Bunlarda yaklaşan uçağın radar görüntüsü, motorlarının kızıl ötesi ışınımı gibi bilgilerden yararlanır; fakat, sonuç tatmin edici değildir. Üstelik karşı tarafta da aynı tip uçaklardan bulunabilir. Bu durum ise olayı iyice içinden çıkılmaz bir hale getirebilmektedir. □

İSRAİL'İN "OK" FÜZESİ

İsrail, Arrow füzelerinin başarılı olarak nitelendirilen ilk fırlatılış denemesini 90 yılının 9 Ağustosunda Akdeniz'de gerçekleştirdi. Füzelerin geliştirilmesi için belirlenen 158 milyon doların %80'i İsrail, %20'si de ABD tarafından karşılanıyor. Önümüzdeki yıllar için, ABD projeye yaklaşık 200 milyon dolar ek ödenek sağlayacak. Bu yıl için ise 48 milyon dolar ödemeyi vadetmiş.

Ok füzeleri, taktik balistik füzelere ve diğer hava hedeflerine karşı kullanılacak. 30 km yüksekliğe erişebilen füzelerin yatay menzili 70 km. Füzeler erken uyarı ve ateş kontrol radarının bir kombinasyonunu da içerecek.



Denizaltıdan fırlatılan bir Fransız M5 füzesi.

