

LAZER SİLAHLAR

Bilim Kurgudan Gerçeğe Neden Dönüşemiyor?

Dr. Tuba Sarıgül [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Lazer silahlar olmasaydı bilim kurgu filmleri ve oyunlar en heyecan verici öğelerinden birini kaybederdi. Işın kılıçları, ışın silahları, asteroitleri ve gezegenleri yok edebilen turbo ve süper lazerler gibi bilim kurgu öğeleri elli yıldan fazla zamandır filmlerde ve oyunlarda kendisine yer buluyor.

Ancak ilk lazerler 1960 yılında geliştirilmesine rağmen bu teknoloji henüz gerçeğe dönüşebilmiş değil.

Peki, neden?

Öncelikle “Lazer nedir, nasıl çalışır ve normal ışıktan farkı nedir” gibi soruları cevaplamaya çalışalım.



Lazerler bilimsel, askeri, tıbbi amaçlarla kullanılıyor. Günlük hayatımızda ise barkot okuyucularda, sunumlarda yararlandığımız lazer işaretleme ve mesafe ölçme cihazlarında, DVD okuyucularda bu teknolojiyi kullanıyoruz.

Lazer ışınları normal ışıktan (örneğin güneş ışığından ya da akkor bir ampulden yayılan ışıktan) farklı özelliklere sahip. Normal ışık farklı dalga boylarında ışınlardan oluşurken, lazer ışınları aynı dalga boyunda ışınlardan oluşur. Lazer ışınlarının normal ışıktan en önemli farkı eş evreli (uyumlu) olmasıdır. Elektromanyetik dalga olan ışığın eş evreli olması, dalgaların tepe ve çukur noktalarının hizalı olması anlamına gelir. Lazer ışınlarının normal ışıktan önemli farklarından biri de birbirine paralel yayılmalardır. Bu nedenlerle lazer ışınları uzun mesafeler boyunca dağılmadan yani yoğunluklarını kaybetmeden hareket edebilir.

Lazer silahlar, enerjisini uzakta bir hedefe odaklayarak hedefini yok etmeyi amaçlar. Lazer silahların geleneksel silahlara göre en önemli avantajlarından biri hedefi ışık hızında vurabilmesi. Bu teknolojinin verimli bir şekilde kullanılabilmesi için geliştirme ve üretim maliyetlerinin makul düzeyde olması gerekiyor ve geliştirilen lazer silah sistemlerinin taşınabilir olması isteniyor. Ancak yapması söylemesi kadar kolay değil.

Lazer silahların geliştirilmesine yönelik projelerden biri ABD tarafından 1980'li yılların başında yürürlüğe konuldu. Bu projede nükleer başlıklı füzelerin imha edilmesi için lazerlerin kullanılması amaçlanıyordu.



Proje kapsamında geliştirilecek lazer sistemlerinin uzayda konumlandırılması planlanıyordu. Bilim kurgu filmlerini anımsatan proje basında Star Wars olarak isimlendirildi. Ancak proje 1980'li yılların sonunda hayata geçmeden sonlandırıldı.

Lazer silah sistemleriyle ilgili önemli sorunlardan biri boyut. Lazer silahların kullanımının yaygınlaşabilmesi için gemi, uçak, tank gibi büyük araçlar üzerinde taşınması isteniyor.



Lazer silahların geliştirilmesine yönelik ilk projelerde megawatt ölçeğinde güce sahip lazerlerin geliştirilmesi planlanıyordu. Ancak megawatt gücünde lazer ışınlarını elektrik enerjisi kullanarak üretebilmek için gerekli olan enerji kaynağını gemi ya da uçak gibi araçlarla taşımak neredeyse imkânsız.

Kimyasal enerji kullanarak güçlü lazer ışınları üretebilen sistemler de var. Ancak megawatt ölçeğindeki kimyasal lazer sistemlerinin boyutları da çok büyük. Günümüzde geliştirilen lazer silah sistemlerinin gücü ise çoğunlukla kilowatt ölçeğinde.

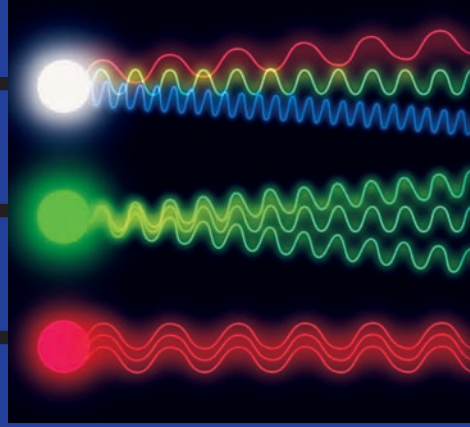
Lazer silahların kullanımıyla ilgili bir diğer önemli konu atmosferin lazer enerjisinin yoğunluğunu kaybetmesine neden olması. Atmosferdeki moleküller, katı ve sıvı parçacıklar lazer ışınlarıyla etkileşerek enerji-

Işık Kaynaklarının Karşılaştırılması

Beyaz Işık Kaynağı

Tek Renkli (Monokromatik) Işık Kaynağı

Lazer Işık Kaynağı



lerinin dağılmasına sebep olabiliyor. Bu sorunun üstesinden gelebilmek için hedeften sapan lazer ışınlarının aynalar ve lensler kullanılarak tekrar hedef üzerine odaklanması sağlanıyor. Bu tür sistemler sayesinde balistik füzeleri lazer silahlar kullanarak vurmak mümkün. Ancak hava koşulları, örneğin sisli ya da yağmurlu havalarda, lazer silahların kullanımını olumsuz etkilemeye devam ediyor.

Yüksek enerjili lazer silahların geliştirilmesine yönelik bu araştırmaların karşı karşıya olduğu en önemli problem maliyetlerin çok yüksek olması. Örneğin ABD'de yüksek enerjili lazer araştırmalarının en yoğun olduğu 1989 yılında bu araştırmalar için 2,4 milyar dolar (2014 yılına kadarki enflasyon farkı dâhil) harcandı. Milyar dolarlık bu projelerin bazıları ise iptal edildi.

Günümüzde lazer silahların verimli bir şekilde kullanılabileceği alanlardan biri insansız hava araçlarının imhası.

İnsansız hava araçları artık hayatımızın bir parçası. Havadan fotoğraf ve video kaydı, kargo taşımacılığı, veri toplama gibi amaçlarla bu teknolojiden sıkça yararlanıyoruz. İnsansız hava araçları askeri alanda ise gözetleme, saldırı, hedef belirleme gibi amaçlarla yaygın olarak kullanılıyor. İnsansız hava aracı saldırılarını önlemek için kullanılan yöntemlerden biri de lazer silahlar. ABD Deniz Araştırmaları Ofisi tarafından geliştirilen Lazer Silah Sistemi (LaWS), 2014 yılında insansız hava araçlarına karşı test edildi ve başarılı sonuçlar elde edildi.

Gerçek bir lazer silahı filmlerdeki gibi dokunduğu şeyi anında buharlaştırılmaz, sonuçta sonlu bir enerjisi var. Bunun için lazer silahının hedef üzerinde belli bir süre aynı noktaya odaklanmış olması gerekir. Hedef tank veya gemiye bu süre çok uzun. Hedefin uçak ya da füze olması durumunda ise süre daha kısa, ancak bu durumda da hedef çok hızlı olduğu için ışığı aynı noktaya odaklamak çok zor. Ayrıca aradaki mesafe de çok fazla olmalı,



Boeing YAL-1 isimli megawatt ölçekli kimyasal lazere sahip Boeing 747-400F uçağı (üstte) ve USS Ponce gemisi üzerinde kurulu olan Lazer Silah Sistemi (LaWS) (altta)

aksi halde örneğin hedefteki uçak (muhtemelen çok daha büyük ve sabit olan) lazer sistemini füzeleriyle vurabilir.

Bu nedenle lazer silahların ilk başarılarının hem yavaş hem zırhsız hem de kısa mesafeden vurulabilecek İHA'lara karşı kazanılması tesadüf değil.

Ancak elli yıldan fazla zamandır üzerinde çalışmalar yapılan lazer silahlar büyük kapsamlı bir başarıya ulaşamadı. Bugünün lazer silahlarının bilim kurgudaki örneklerine yaklaşabilmesi için önümüzde katıldığı gereken uzun bir yol olduğunu söylemek yanlış olmaz. ■

Kaynaklar

Extance, A., "Military technology: Laser weapons get real", *Nature*, Cilt 521, s. 408-410, 2015.

Ellis, J. D., "Directed-Energy Weapons: Promise and Prospects", *CNAS*, 2015.

<https://2001-2009.state.gov/r/pa/ho/time/rd/104253.htm>

<https://www.newscientist.com/article/dn23379-drone-wrecking-laser-gun-to-sail-on-us-warship/>