



NASIL ÇALIŞIR

Türkân Yöney

Bumerang Nedir?

Bumerang denince, atıldığında atana geri dönen kıvrık bir sopaya benzeyen bir alet akla gelir, fakat aslında bumerangın iki çeşidi olur. En fazla bilineni, hafif ahşap, plastik ya da benzer başka bir malzemeden özel olarak yapılmış olan geri-dönen bumerang. Bunlar geleneksel olarak birbirine birleştirilmiş iki kanattan meydana gelen ve muza benzer bir şekle sahip aletler. Ancak, günümüzde üç ya da daha fazla kanatlı, değişik biçimde yapılmış bumeranglar da bulmak mümkündür. Bumerangların çoğu, yaklaşık 30 ile 60 cm arasında bir boyda olmakla birlikte, daha küçük ya da daha büyük çeşitlerini de bulmak mümkün. Doğru fırlatıldığında bumerang, havada dairesel bir yol izleyerek atana geri döner.

Geride dönmeyen bumeranglar da kavisli ahşap parçalarıdır; ancak, hem daha ağır, hem de boyları daha uzundur (1 metre civarı) ve özel olarak yapılmış, geri dönmeyi sağlayan kanatları yoktur. Kavisli şekilleri, havada rahatça fırlatılabilmelerine olanak verir. Nişan alması kolaydır ve havada hızlı hareket ettikleri için iyi birer av aleti olarak bilinirler. Ayrıca, savaş bumerangları da bulunur. Bunlar geri dönmeyen fakat yüz yüze savaşta kullanılan silahlar.

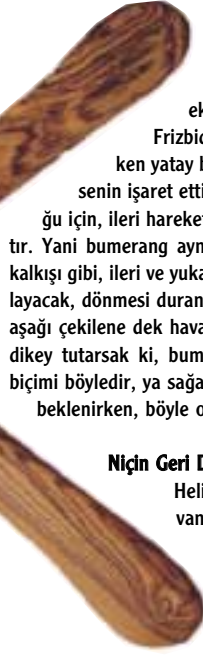
Uçmayı Ne Sağlıyor?

Düz bir sopayı havaya fırlattığımızda bir müddet gider ve yerçekiminden ötürü bir süre sonra yere düşer. Sopanın şeklini değiştirmek, onun havada daha fazla kalmasını ve size geri dönmesini nasıl sağlıyor?

Bumerangı sıradan bir sopadan farklı kılan ilk özellik, onun en az iki bileşenden meydana gelmiş olması. Bu, onun bir merkez nokta etrafında dönmesini ve havada giderken hareketinin stabilize olmasını sağlar. Geride dönmeyen bumeranglar, bu stabilizasyon etkisinden ötürü düz sopalara göre çok daha iyi birer silahlardır. Daha uzağa fırlatılabilirler ve onlarla çok daha isabetli nişan almak mümkündür.

Muzu andıran klasik bumerangda, tek bir birimde birleştirilmiş iki kanat olur. Tuhaf uçuş yolunun anahtarı da zaten bu kanatlar. Kanatların hafif bir eğimi, ve aerodinamik profile sahip bir tasarımı bulunur. Tıpkı uçak kanadında olduğu gibi, kanatların bir tarafı yuvarlatılmış, diğer tarafıysa düz olur. Bu tasarım, kanada kaldırma sağlar. Hava parçacıkları, kanadın üst bölümü boyunca, alt bölümüne oranla daha hızlı hareket ederler; bu da değişik bir hava basıncı yaratır. Kanat hareket ettiğinde, üstüne oranla altında daha fazla basınç olduğundan, kaldırılma özelliği kazanır.

Şekilden de anlaşılacağı üzere, iki kanat öyle bir ayarlanmıştır ki, öncü kenarlar pervanenin kanatları gibi aynı yöne bakar. Bumerang, özünde hiçbir yere tutturulmamış bir pervanedir. Uçağın önündeki ya da helikopterin tepesindeki gibi pervaneler, kanatlarını döndürerek havada ileri



doğru bir güç oluştururlar. Bu güç, pervanenin merkez noktası olan eksen üzerinde etki yapar.

Frizbide yaptığımız gibi, fırlatırken yatay bir şekilde tutuyorsak, eksenin işaret ettiği yön yukarı doğru olduğu için, ileri hareketi de yukarı doğru olacaktır. Yani bumerang aynı bir helikopterin yerden kalkışı gibi, ileri ve yukarı doğru bir hareketle fırlayacak, dönmeye durana ve yerçekimi tarafından aşağı çekilene dek havada kalacaktır. Fırlatırken dikey tutarsak ki, bumerangı fırlatmanın doğru biçimi böyledir, ya sağa ya da sola doğru uçuşu beklenirken, böyle olmadığı açıkça ortadadır.

Niçin Geri Döner?

Helikopter ya da uçakta pervane, araç tümüyle çalışmaya başlamadan önce dönmeye başlar. Bumerangdaysa, bunun aksine, fırlattığımızda döner pervane hareketine ek olarak havada uçarak ilerleme ivmesi de vardır.

Aşağıdaki şekilde, kanatlardan herhangi biri her hangi bir zaman biriminde dönüşün üst noktasındaysa, atışın ileri hareketiyle aynı yönde hareket eder; buna karşılık, kanatlardan herhangi biri dönüşün alt noktasındaysa atışın ters yönünde hareket eder. Bu da şu demektir; dönüşün üst noktasındaki kanat, alt noktadaki kanatla aynı hızda ilerliyor olsa da, aslında üstteki kanat havada alttaki kanattan daha hızlı bir şekilde ilerler.



Kanat havada daha hızlı hareket ettiğinde, altından daha fazla hava geçer. Bu daha fazla kaldırma demektir, çünkü kanat artan kütleli aşağı doğru itmek için daha fazla kuvvet uygulamalıdır. Dolayısıyla bu, bumerangın dönen pervanesinin dönüşün üst noktasında sürekli sanki biri tarafından itilirmiş gibi bir durum ortaya çıkarır. Fakat herkes bilir ki, bir şeyi üst tarafından iterseniz, (diyelim bir sandalyeyi), devrilir ve yere düşer. Dönmekte olan bumeranga da aynı şey olduğu halde niçin düşmez?

Bir tekerlek, uçak pervanesi ya da bumerang gibi dönen bir nesneyi tek bir noktadan iterseniz, alet beklediğiniz gibi tepki vermez. Örneğin dönen bir tekerleği iterseniz, gerçekten ittiğiniz noktadan 90 derece farklı bir noktadan itilmişçesine tepki verir. Bunu denemek için bir bisiklet tekerini yanınızda yuvarlayın ve üstünden de basıtırın. Tekerlek sanki önünden itilmişçesine sağa ya da sola dönecektir. Çünkü dönmekte olan nesnede dokunduğunuz nokta sabit değil, bir eksen

etrafında dönmektedir. Siz baskıyı tekerleğin üstüne uyguladınız; ama tekerlek bu kuvveti daha algılayarak, bu nokta çoktan tekerin önüne doğru kaydı. Burada bir çeşit gecikmiş tepkiden söz etmek mümkün ve baskı, itme, vurma gibi uygulanan kuvvet, gerçekten uygulandığı noktadan 90 derece uzakta en güçlü şekilde hissedilmekte.



Bu senaryoda tekerlek, biraz döndükten sonra tekrar toparlanıp düzelecektir; çünkü baskının (kuvvetin) uygulandığı nokta, tekerlekle birlikte dönmektedir ve tekerleğin karşıt tarafında bir güç uygulayacaktır, bu da ilk uygulanan kuvvetin dengelenmesine neden olacaktır. Fakat tekerleğe sürekli tepesinden yapılan baskı, tekerleğin ön noktasında etkin olan bir gücü sabitleyecektir. Bu güç, karşı-dengeleme gücünden daha kuvvetli olacağı için de tekerlek gitmeye, yani daireler çizerek ilerlemeye devam edecektir.

Bisiklet kullanırken ellerinizi bırakmayı denediyseniz, bu etkiyi yaşamışsınızdır. Bisikletin üzerindeyken ağırlığınızla tekerleğe uygulamakta olduğunuz kuvvet, onun devrilmesine değil, sağa sola dönmeye neden olmaktadır.

İşte aslında bumerangda görülen de aynen bu etki. İki kanat arasındaki hız farkı, dönmekte olan bumerangın tepesinde sabit bir güç uygular; bu da aslında dönmeyen ön cephesinde, öncü kenarında hissedilir. Dolayısıyla aynı yanlara doğru meyleden bisiklet tekerleğinde olduğu gibi, bumerang da sürekli olarak sağa ya da sola dönmekte ve bir daire çizerek atana geri dönmekte.

Bumerangın uçuşunda beş faktör etken olmaktadır. Bunlar sırasıyla:

- Yerçekimi
- Pervane hareketi
- Atış şekli
- Kanatların eşitsiz hızı tarafından oluşan kuvvet
- Bölgedeki etkin rüzgar

Bumerangın uçuşunda etki yapan, bu beş kuvvetin doğru biçimde dengelenmiş olması gerekir; yoksa ilk atışınızda muhtemelen bumerangı yerden toplayacaksınız. İlk denemelerinizi pahalı el oyması bir bumerangla yapacağınıza, oyuncakçı dükkanlarında satılan ucuz plastik bir modelle denemeyi öneririz.

Bumerang fırlatmak zor bir iştir, ama bir kez de püf noktasını kaptıktan sonra, fırlatması ve geri gelen bumerangı yakalaması son derece keyifli olacaktır.

