

# Uçaklar Yıldırımlardan Nasıl Korunur?

Dr. Tuba Sarıgül

Yıldırım bir uçağa çarptığında hiç zarar vermeyebileceği gibi ciddi hasarlara da yol açabilir. Yıldırımların sebep olduğu son kaza 1988 yılında meydana geldi. Sonraki yıllarda ise yıldırımların uçaklar üzerinde etkilerinin belirlenmesi sayesinde etkin koruma teknikleri geliştirildi.

Yıldırımlar uçakları çoğunlukla tırmanır ya da alçalırken bir bulut içinden geçtikleri sırada çarpar. Uçaklar elektrik yüklü bölgelerden geçerken de yıldırım oluşumu tetiklenebilir.

Yıldırım çarpan bir uçak elektriksel olarak zıt yüklerle yüklenmiş bölgeler arasındaki, örneğin bulut ile yer ya da bulut ile başka bir bulut arasındaki yük aktarım hattının bir parçası olur. Yıldırım ilk olarak uçağın burun ya da kanat ucu gibi sivri kısımlarına temas eder. Yıldırımın uçağa temas ettiği noktanın çevresinde, havadaki moleküllerin iyonlaşması nedeniyle bir parlama görülebilir. Yıldırım hattı boyunca hareket eden elektriksel olarak yüklü parçacıklar daha sonra uçağın iletken dış yüzeyi boyunca ilerler ve uçağın sivri olan başka bir kısmından, örneğin kuyruktan çıkar.

Uçakların gövdeleri genellikle elektrik iletkenliği yüksek olan alüminyumdan üretilir. Günümüzde ise uçakların gövdelerinde farklı özellikte malzemelerin birleşiminden oluşan kompozit malzemeler kullanılabilir. Bu malzemelerin iletkenliği genellikle alüminyumdan daha düşük. Kompozit malzemelerden üretilen kısımlar bu nedenle yıldırım çarpması durumunda elektriksel olarak yüklü parçacıkların uçağın dış yüzeyi boyunca sorunsuz bir şekilde aktarılması için iletkenliği yüksek malzemelerle kaplanıyor.

Yıldırımların uçağın temas ettiği noktalarda oluşan kıvılcıklar erimeye ya da yanmaya neden olabilir. Yıldırımların uçakların gövdelerinde neden olduğu hasarlar genellikle 1 mm'den daha derin değildir. Uçakların dış kaplamaları bu tip etkilerden zarar görmelerini engelleyecek kadar kalın malzemelerden, çoğunlukla da metalden üretilir. Yıldırımlar elektriksel iletkenliği düşük parçaların deforme olmasına ve parçalanmasına neden olabilir.

Yıldırımların verebileceği zararların en önemlilerinden biri uçakların yakıt sistemlerinde yol açabilecekleri problemlerdir. Uçağa yıldırım çarptığında yakıt sisteminin yakınında kıvılcım oluşursa yakıt buharı alev alabilir. Elektrik akımı uçağın farklı parçalarını bir arada tutan yalıtkan özellikteki bağlantılardan geçerken, bu noktalarda kıvılcım oluşmasına neden olabilir. Bu nedenle uçakların yakıt tankı ve bağlantı parçaları kıvılcım oluşumunu engelleyecek şekilde tasarlanır.

Modern uçaklarda uçuş kontrol sisteminden motorlara kadar bir çok sistem bilgisayarlarla kontrol edildiği için yıldırımların elektrik sistemlerine hasar vermesi uçuş güvenliği için tehlike oluşturabilir. Yıldırım çarpması sırasında akım uçağın gövdesinin yüzeyinde ilerlerken, elektrik kablolarında ve ekipmanlarda akım ve gerilim dalgalanmaları olabilir. Yıldırımların elektrik sistemlerine zarar vermesi için kablo demetleri koruyucu malzeme ile kaplanır. Ayrıca uçak üzerinde biriken statik yükün atılması için de kanatların uçlarında ve arkalarında çıkıntı oluşturan özel parçalar (*static discharger* olarak isimlendirilir) kullanılır.

## Kaynaklar

[http://www.boeing.com/commercial/aeromagazine/articles/2012\\_q4/4/](http://www.boeing.com/commercial/aeromagazine/articles/2012_q4/4/)  
<https://ntrs.nasa.gov/archive/nasa/casi.ntrs.nasa.gov/19780003081.pdf>  
<https://www.scientificamerican.com/article/what-happens-when-lightni/>  
<https://flightsafety.org/asw-article/when-lightning-strikes/>



Beynimizde hız algısının oluşmasında en önemli veri kaynaklarından biri çevremizdeki bize göre hareketli nesnelerin, örneğin ağaçların ya da binaların, görüş alanımızdan geçerkenki hareketidir. Hareket eden nesnelerin netliğinin azalması beyinde hatalı bir hız algısı oluşmasına neden olur. Görüş alanımızdan geçen bulanık görünen nesneler, net görünen nesnelere göre daha yavaş hareket ediyormuş gibi algılanır.

Bazı bilim insanları sisli havalarda araba kullanırken de benzer bir etkinin ortaya çıktığını düşünüyor. Sisli havalarda insanlar genellikle normalde olduğundan daha yavaş araç kullanır. Ancak sis çevredeki nesnelerin daha bulanık ve zor görülmesine neden olur. Bu da sürücülerin gerçekte hareket ettiklerinden daha yavaş hareket ettikleri izlenimine kapılmasına yol açabilir. Sonuç olarak sürücüler sisli havalarda hızlarını azalttıklarını düşünseler de aslında yeteri kadar yavaş hareket etmiyor olabilirler.

#### Kaynaklar

Snowden, R.J., Stimpson, N., Ruddle, R. A., “Speed perception fogs up as visibility drops”, *Nature*, Cilt 392, s.450, 1998.

# Sisli Havada Hız Algısı Nasıl Değişir?

Dr. Tuba Sarıgül

Tehlikeli trafik kazalarının birçoğu sisli havalarda meydana gelir. Bu nedenle sürücüler görüş mesafesinin belirgin derecede düştüğü sisli hava koşullarında hızlarını düşürmeleri gerektiğini bilir. Ancak araştırmalar sisin, çevremizde hareket eden nesnelerin hızlarını gerçekte olduğundan farklı algılamamıza neden olduğunu gösteriyor.

