

## Sonik Patlama Nedir?

M. Tuna Pesen - Boğaziçi Üniversitesi Fizik Bölümü

Ses, bir ortamın taneciklerinin bir dalga kaynağı tarafından titreştirilmesiyle oluşan periyodik bir basınç dalgasıdır. Bu dalgalar kulak tarafından toplanır ve beyinde ses olarak algılanır. Ses dalgaları, deniz seviyesinde ve 20°C sıcaklıkta 343 m/s hızla yayılır. Sonik patlama, ses dalgalarını oluşturan kaynağın ses hızında veya ses hızından daha hızlı hareket etmesinin bir sonucudur.

Sonik patlamayı anlamak için öncelikle Doppler olayına değinmemiz gerekecek.

Doppler olayı kısaca dalga kaynağının hareket etmesi nedeniyle, bir gözlemciye göre dalga boyunun uzaması veya kısalmasıdır. Örneğin bize doğru gelen bir ambulansın yaydığı sesin dalga boyu kısalırken bizden uzaklaşan ambulandan gelen sesin dalga boyu uzar. Bunun sonucunda ambulans sirenini farklı tonlarda duyarız.

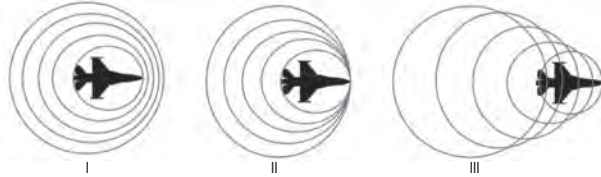
Uçakların neden olduğu sonik patlama da Doppler olayıyla yakından ilişkilidir.

Örneğin ses hızının altında hareket eden bir uçak (I) ses dalgalarının ön tarafta sıkışmasına neden olur.

Uçak ses hızına ulaştığında (II) ise ses dalgaları ses duvarını geçemedikleri için üst üste gelerek birikmeye başlar. Böylece yüksek enerjili bir dalga meydana gelir. Ses hızının aşılması durumunda (III) ise ses dalgaları bir koni şeklinde yayılır buna Mach konisi denir. Ses hızına verilen ad 1 Mach'tır.

Ses hızında veya üstünde hareket edilmesinin sonucunda sıkışan ses dalgaları uçağın arkasında bir bulut gibi gözükken yüksek basınç alanını oluşturur, bu da gözlemciler tarafından sonik patlama olarak duyulur. Sonik patlama etrafa zarar verebilecek kadar güçlü ve çok gürültülüdür.

Süpersonik yani ses hızını geçebilen ilk yolcu uçakları 1960'ların sonlarına doğru ortaya çıkan *Tupolev Tu-144* ve *Concorde*'dur. Her ne kadar bu uçaklar günümüzde hizmet vermese de yakın gelecekte süpersonik hızlarda yolculuk yapmak tekrar mümkün olacak gibi görünüyor. NASA 2020'ye kadar daha az gürültü çıkaran ve daha az yakıt harcayan *X-Plane* adını verdiği süpersonik uçakları uçuşa hazır hale getirmeyi hedefliyor.



X-Plane



Sonik patlamaya neden olan yüksek basınç alanı

Doppler olayının dalga boyu üzerindeki etkisi

gelerde yaşayan tür, genellikle toprağın yüzeye yakın mineral tabakasında, hayvan dışkılarında, zengin çürükçül topraklarda, ahırlarda, çürümüş odun ve bitki parçaları arasında ve nehir kenarlarında görülür. Günde kendi ağırlıklarının %25-%35'i kadar besin tüketirler ve neredeyse kendi ağırlıkları kadar dışkıları. Eğer iyi beslenirlerse ve ortam koşulları da uygunsa hızla ürerler. Bu özellikleri bu tür solucanları ticari açıdan popüler kılar.

Bu tür Avrupa, İngiltere, Rusya, Kafkasya, Türkiye, Karpato-Balkan bölgesinde yaygın olarak bulunur. Ülkemizde ise bu türün Trakya, İç Anadolu, Batı Karadeniz ve Doğu Anadolu'dan kaydı var.

Vermikompost üretim çalışmalarında solucanlara elma, enginar, muz, pan-

car, brokoli, lahana, kavun, havuç, kereviz, tahıl, kahve ve çay posası, mısır, buğday, salatalık, yumurta kabukları, üzüm, marul, yulaf, armut, bezelye, şeftali, patates, ıspanak, karpuz, kabak gibi yiyecekler verilir.

Gelişmiş ülkelerin tarım alanlarında organik maddelerin azalması sorunu, gelecekte organik gübrelerin yanı sıra topraksolucanları ve onlardan elde edilen gübrenin tarımda kullanılmasıyla çözülmeye çalışılıyor. Bu yöntemlerle toprak ve tarım ürünleri kimyasal kirlilikten korunur. Bunun yanı sıra gelişmiş ülkelerin çoğunda, evsel atıkların geri dönüşümünde de büyük ölçüde topraksolucanlarından yararlanılır.

