

Ağaçların Kütlelerinin Kaynağı Nedir?

Tuba Sarıgül

Dünya'nın hacimce en büyük canlıları olan Sekoya ağaçlarının kütlesi 2000 tona ulaşabilir. Ağaçların bu devasa kütlelerinin kaynağının genellikle topraktan aldıkları besinler ve su olduğu düşünülür. Ancak türüne göre değişse de ağaçların kütlelerinin yaklaşık %50-%80'i yapılarındaki karbondan kaynaklanır. Ağaçlar karbonu havadaki karbondioksitten alır ve fotosentez sonucu farklı bileşiklerin, örneğin karbonhidratların, proteinlerin, nükleik asitlerin (DNA ve RNA) üretiminde kullanırlar.

Ağaçlar ürettikleri hidrokarbon bileşiklerini yakarak enerji elde ederken karbondioksit açığa çıksa da ağaçların havadan aldığı karbondioksit miktarı atmosfere saldıkları

karbondioksit miktarından daha fazladır. Yeryüzündeki ağaçlarda depolanan karbon miktarı atmosferde bulunan toplam karbon miktarı kadardır. Yani ağaçların karbon depolama konusunda uzman olduğu söylenebilir.

Havadaki karbondioksit miktarındaki artış fotosentez verimini, dolayısıyla depolanan karbon miktarının artmasını sağlayabilir mi diye düşünülebilir. Ancak karbondioksit miktarı artsa da ışığın, suyun ve topraktaki besinlerin miktarının, bitkilerde büyüme ve karbon depolama süreçleri üzerinde sınırlayıcı etkisi var.



Ağır Metaller Neden Vücutta Birikir?

Tuba Sarıgül

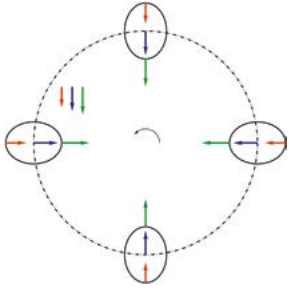
Ağır metal, yoğunluğu (yani belli bir hacminin kütlesi) yüksek olan metaller için kullanılan bir kavram. Ağır metaller yerkabuğunun doğal bileşenlerindedir ve doğada düşük miktarlarda bulunur.

Ancak insan etkinliklerinin ve sanayileşmenin jeokimyasal süreçlerde yol açtığı değişiklikler sonucu canlılar son yıllarda bu maddelere daha fazla maruz kalıyor. Örneğin ağır metalleri doğrudan topraktan alabilen bitki sayısı çok azdır. Ancak toprağın asit özelliğinin artması durumunda bu maddelerin çözünürlüğü artar.

Gelgitler Nasıl Oluşur?

Mahir E. Ocak

Denizlerde meydana gelen gelgitler hepimizin aşına olduğu bir olaydır. Ancak gelgitler sadece denizlerde değil aynı zamanda karalarda da olur. Gelgitlerin nasıl oluştuğunu ve gezegenlerde nasıl değişikliklere sebep olduğunu, birbiri etrafında dönen iki gök cisminin oluşan basit bir sistemdeki cisimlerin hareketlerini inceleyerek anlayabiliriz.



İki cisimden oluşan bir sistemde esasen cisimler sistemin kütle merkezi etrafında dönerler. Fakat tartışmanın daha basit olması için küçük kütleli cismin büyük kütleli cismin kütle

merkezi etrafında dairesel hareket ettiğini varsayalım. Cisimlerin birinin kütlelerinin diğerinden çok daha büyük olduğu durumlar için küçük cismin büyük cismin etrafında dönmesi varsayımı hemen hemen doğrudur. Örneğin Güneş-Dünya ya da Dünya-Ay ikili sistemleri böyle sistemlerdir.

Noktasal (uzayda hacim kaplamayan) bir cismin dairesel hareket yapması için sahip olması gereken merkezci ivme $w^2 \cdot r$ 'dir. Burada w cismin açısal hızı (birim zamanda döndüğü açı miktarı), r ise dönme merkezine olan uzaklığıdır. Çok sayıda parçacıktan oluşan bir gökcismi dairesel hareket sırasında bütünlüğünü koruyorsa cismin içindeki tüm parçacıkların aynı açısal hızla döndüğünü söyleyebiliriz. Ancak cisim uzayda bir hacim kapladığı için parçacıkların dönme merkezine olan uzaklıkları farklıdır. Dolayısıyla dairesel hareket yapmaları için gerekli olan merkezci ivmeler de farklıdır.



Dönme merkezine daha yakın ve daha uzak olan parçacıkların durumlarını ayrı ayrı ele alalım. Dönme merkezine uzak olan parçacıkların daha büyük bir merkezci ivmeye sahip olması gerekir. Ancak merkezci ivmenin kaynağı olan kütleçekim kuvveti uzaklık arttıkça azalır. Eğer dönme hareketi yapan cismin kütle merkezinin merkezci ivmesinin tam doğru değerinde olduğunu düşünürsek, dönme merkezine daha uzak olan kısımdaki parçacıklar üzerine etki eden kütleçekim kuvveti olması gerekenden daha küçük olacaktır. Dolayısıyla bu kısımda bulunan parçacıklar cismi bir

arada tutan kuvvetlerin izin verdiği ölçüde dışarıya doğru savrulur. Dönme merkezine daha yakın olan parçacıklar için ise bu durumun tam tersi geçerlidir. Bu kısımdaki parçacıkların daha küçük bir merkezci ivmeye sahip olması gerekir; ancak üzerlerine etki eden kütleçekim kuvveti daha büyük olduğu için cismi bir arada tutan kuvvetlerin izin verdiği ölçüde içeriye doğru çekilirler. Sonuç olarak gökcisminin şekli ovalleşir. Örneğin Dünya'nın kutuplarda basık, ekvatorunda şişkin olmasının nedeni -daha çok Güneş'in sebep olduğu gelgitlerdir. Benzer biçimde Ay'ın şekli de Dünya'nın sebep olduğu gelgitlerin izlerini taşır.

Böylece bitki dokularına daha kolay geçerler.

Ağır metaller hava, besinler ve içme suları vasıtasıyla insan vücuduna girebilir. Ancak insan vücudunda eser miktarda yani çok az oranda bulunurlar. Bu maddelerden bazıları insan vücudundaki bazı biyokimyasal süreçlerin devam etmesi için gereklidir. Örneğin demir vücutta

oksijenin taşınmasında kullanılır. Ancak ağır metallerin vücutta yüksek oranda bulunması canlılarda hasara neden olarak ciddi sağlık problemlerine de yol açabilir.

Ağır metaller vücutta birikebilme özelliğine sahip oldukları için tehlikelidir. Çünkü ağır metaller kararlı maddelerdir yani kimyasal

olarak parçalanmaları çok zordur. Aynı zamanda vücutta gerçekleşen biyokimyasal süreçlerde çoğunlukla kullanılmazlar. Eğer bu maddelerin vücuda alınan miktarları metabolizma etkinlikleri sonucu harcanan miktardan fazla olursa, ağır metaller vücuttaki çeşitli dokularda örneğin karaciğerde, böbreklerde, beyinde ve

sinir sisteminde birikebilir. Örneğin beyindeki demir seviyesindeki artış, hücrelere doğrudan hasar verdiği gibi hücrelerin yangıya ve apoptoza (yani programlı hücre ölümlerine) karşı savunmasız hale gelmesine de yol açar. Böylece Parkinson, Alzheimer ve Huntington hastalıkları gibi sinir sistemi hastalıklarına neden olabilir.

Merak Ettikleriniz



Elektrikli Araçlarla Yakıt Hücresi Kullanılan Araçlar Arasındaki Fark Nedir?

Tuba Sarıgül

Yakıt hücresi kullanılan araçlar da elektrikli araçlar da kimyasal enerjiyi elektrik enerjisine dönüştürerek çalışır. Yakıt hücreli araçlarda hidrojen ve oksijenin kimyasal tepkimesi sonucu enerji elde edilir. Elektrikli araçlarda ise farklı kimyasal maddelerden oluşan bataryalar kullanılır.

Elektrikli araçlarda çoğunlukla cep telefonu, dizüstü bilgisayar gibi taşınabilir elektronik cihazlarda da kullanılan lityum-iyon piller tercih ediliyor. Enerji yoğunluğunun yüksek olması, yüksek sıcaklıklarda iyi performans göstermesi, hafıza etkisinin görülmemesi, kendiliğinden boşalma hızının düşük olması gibi özellikleri nedeniyle lityum-iyon piller diğer enerji depolama sistemlerine göre daha avantajlıdır. Elektrikli araçlarda lityum-iyon piller dışında nikel-metal hidrür piller de kullanılabilir.

Elektrikli araçların yakıt hücresi kullanılan araçlardan en önemli farkı kullanılan bataryaların şarj edilebilir olmasıdır. Yakıt hücresi kullanılan araçlarda ise yakıt olarak kullanılan hidrojen ve oksijen harici olarak depolanır. Yani bu araçların yakıt hücreleri şarj edilemez.

Yakıt hücreleri kullanılan araçlarda yakıt tükendiğinde birkaç dakika içinde tekrar doldurulabilirken, elektrikli araçların şarj süresi genellikle saatlerle

ifade edilir. Ancak elektrikli araçları evinizde bile şarj edebilirsiniz.

Yakıt hücresi kullanılan araçlar tekrar doldurulmadan yaklaşık 500 kilometre yol alabilirken, elektrikli araçlar ise yaklaşık 200 kilometre menzile sahiptir.

Bu teknolojilerin her ikisi de sera gazı salımına sebep olmaz .



Karanlık Madde Nedir?

Mahir E. Ocak

Karanlık madde, kozmoloji ve astronomi ile ilgili gözlemleri açıklamak için öne sürülen bir madde türüdür. Karanlık madde parçacıkları, ışıkla etkileşmediği için doğrudan gözlemlenemez, ancak çevrelerinde sebep oldukları etkiler sayesinde varlıkları anlaşılabilir. Evrendeki toplam madde miktarının yaklaşık %84'ünün karanlık madde olduğu düşünülüyor. Karanlık maddeyi oluşturan parçacıkların niteliği, günümüzde hâlâ tartışma konusudur. Pek çok araştırma grubu, doğrudan

ya da dolaylı yöntemlerle, karanlık madde parçacıklarını belirlemek için çalışıyor.

Karanlık maddenin varlığına işaret eden pek çok gözlemsel veri var. Birincisi gök cisimlerinin içinde buldukları gökadalardan merkezleri etrafındaki dönme hızlarının gökadalardan merkezine olan mesafeye bağlı olarak değişiminin açıklanabilmesi için sadece ışıkla etkileşen madde miktarı yeterli olmuyor. Kayıp kütle problemi olarak adlandırılan bu durumun sebebinin ışıkla etkileşmediği için doğrudan gözlemlenemeyen karanlık madde parçacıkları olduğu düşünülüyor.

Karanlık maddenin varlığına işaret eden bir diğer gözlemsel olgu, ışığın uzayda bükülmesi ile ilgili. Genel görelilik kuramı kütle uzayı eğdiğini söyler. Işık ışınlarının uzayın eğriliğinden etkilenmesi, bazı gök cisimlerinin olduğundan daha büyük görünmesine neden olur. Merceklerin nesnelere olduğundan daha büyük göstermesine benzediği için kütleçekimsel merceklenme olarak adlandırılan bu olgu sayesinde, bir sistemin sadece geometrisini inceleyerek içerdiği kütle miktarı hesaplanabilir. Gökada kümeleri ile ilgili gözlemler de karanlık maddenin varlığına işaret ediyor. Örneğin Abell 2009 gökada kümesindeki karanlık madde



Sıcaklığı yaklaşık 37°C olan insan vücudu çoğunlukla kızıl ötesi dalga boyunda ışır. Işımanın en şiddetli olduğu dalga boyu yaklaşık 10 mikrometredir. Bu dalga boyu görünür ışığın dalga boyundan daha uzundur. Kızılötesi ışığı algılayabilen gece görüş kameraları insan vücudundan yayılan termal radyasyonu algılayarak görüntü elde eder.

Stefan-Boltzmann eşitliğine göre insan vücudundan yayılan termal radyasyonun gücü yaklaşık 860 W'tır. Ancak derimizin sıcaklığı vücut sıcaklığından 3°C-4°C daha düşüktür. Bu nedenle sıcaklığı 20°C olan bir ortamda, soğurulan ve yayılan ısı miktarı dikkate alındığında, insan vücudunun termal radyasyonla gerçekleşen net ısı kaybı yaklaşık 130 W güçtedir.

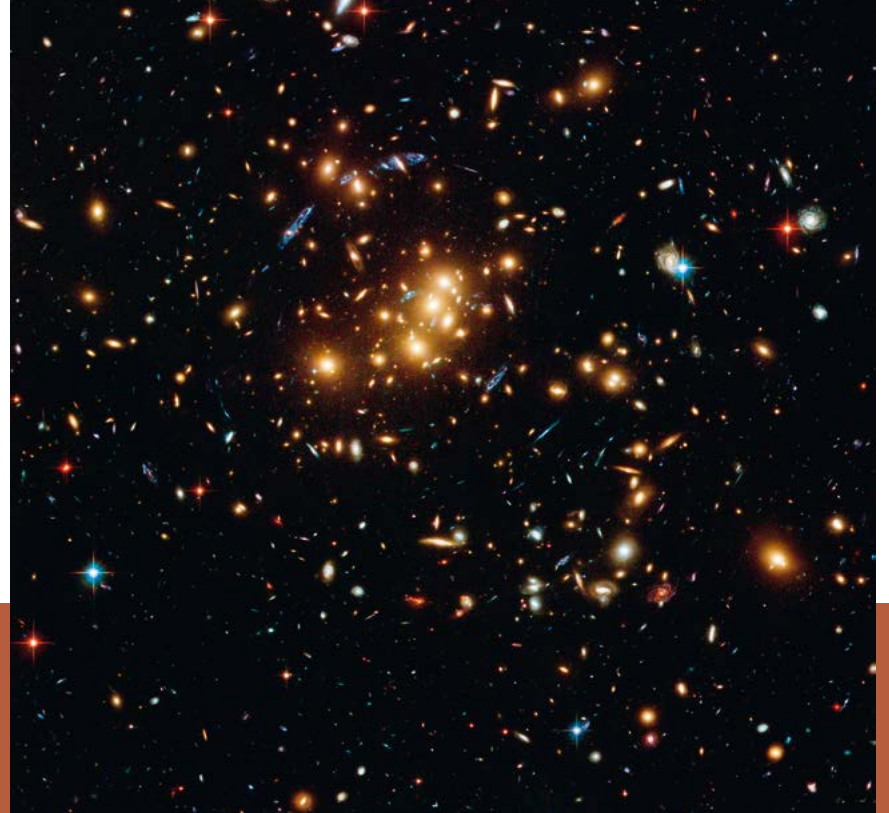
İnsan Vücudu Radyasyon Yayar mı?

Tuba Sarıgül

Sıcaklığı mutlak sıfır noktasının üstünde olan insan vücudu da dâhil bütün cisimler elektromanyetik radyasyon yayar. Işıma miktarı cismin yüzey sıcaklığına bağlıdır. İnsan vücudundaki ısının temel kaynağı biyokimyasal tepkimeler sonucu açığa çıkan enerjidir.

miktarının Güneş'in kütleinin 10^{14} katından daha fazla olduğu hesaplanıyor.

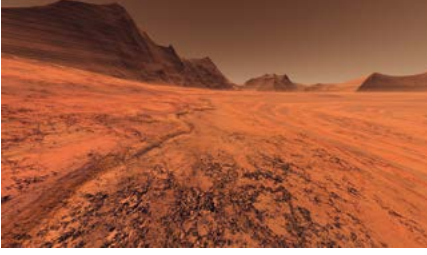
Karanlık maddenin niteliği hakkındaki tartışmalar ve araştırmalar hâlâ devam ediyor. Gözlemler ile sadece sıradan maddenin varlığına dayalı kuramsal hesaplar arasındaki uyumsuzluğun bir kısmı, çok az ışık yaydığı için gözlemlenmesi çok zor olan sıradan maddelerden kaynaklanıyor olabilir. Ancak Büyük Patlama ile üretilebilecek sıradan madde miktarının bir üst sınırı var ve bu miktar gözlemleri açıklamak için yeterli değil. Newton'un ve Einstein'ın kütleçekim yasalarını değiştirerek verileri açıklamaya çalışan kuramlar olsa da karanlık madde hipotezinin



fizikçiler arasında yaygın olarak kabul gördüğü söylenebilir. Var oldukları öne sürülen karanlık madde parçacıkları arasında diğer parçacıklarla sadece kütleçekimi ve zayıf kuvvet (dört temel kuvvetten biri) aracılığıyla etkileşen parçacıklar ve aksionlar sayılabilir.

Karanlık madde parçacıklarının gözlemlenmesi ve niteliklerini belirlemek

için pek çok araştırma yapılıyor. Bu çalışmalar, doğrudan gözlemler ve dolaylı gözlemler olarak ikiye ayrılabilir. Genellikle yeraltına inşa edilen laboratuvarlarda yapılan doğrudan gözlem araştırmalarında karanlık madde parçacıklarının dedektörler içindeki atomlardan saçılmaları belirlenmeye çalışılır. Dolaylı gözlemlerde ise karanlık madde parçacıklarının bozunması ya da yok olması sırasında oluşabilecek ürünler araştırılır.



Mars Gerçekten Kırmızı mı?

Tuba Sarıgül

Mars'ın kızıl gezegen olarak isimlendirilmesinin nedeni gökyüzünde kırmızı-turuncu görünmesidir. Mars'ın bu renkte görünmesinin temel nedeni yüzeyinde bulunan çok miktardaki demir oksit bileşikleridir.

Demir büyük kütleli yıldızların çekirdeğinde füzyon tepkimeleri sonucu oluşur ve yıldızlar ömürlerinin sonuna geldiğinde süpernova patlamaları sonucu uzaya yayılır. Daha sonra yıldızlararası ortamda bulunan diğer maddelerle karışarak farklı yıldız sistemlerinin oluşumunda yer alabilir. Yerkabuğunda en bol bulunan dördüncü element olan demir, Mars'ın yüzeyinde de çok miktarda bulunur. Ancak Mars'ın atmosferi büyük oranda karbondioksitten oluştuğu için demir atomları elektron kaybederek yükseltgenir ve demir oksit bileşiklerini oluşturur. Pas olarak da bildiğimiz demir oksit bileşikleri kırmızımsıdır.

Mars'a gönderilen uzay araçları sayesinde elde edilen görüntüler Mars'ın yüzeyinin tamamının kırmızı olmadığını gösteriyor. Demirin yükseltgenme sürecinde oluşan bileşiklerin türüne göre ve diğer minerallerin etkisi nedeniyle Mars'ın yüzeyi -kahverengiden karamel rengine hatta yeşilimsi renklere kadar değişen- farklı renklindedir. Yüzeyindeki demir oksit bileşiklerince zengin topraktan dolayı, Mars'ın atmosferi bu minerallerden oluşan toz parçacıklarıyla kaplıdır. Bu nedenle Dünya'dan bakıldığında Mars kırmızı görünür.



Alkoller Mikroorganizmaları Nasıl Öldürür?

Tuba Sarıgül

Mikroorganizmalara karşı öldürücü etkiye sahip farklı alkol türleri olmasına rağmen bu amaçla yaygın olarak etil alkol ve izopropil alkol kullanılır. Antimikrobiyal özellikte maddeler etki ettikleri ortamlara göre farklı şekilde sınıflandırılır. Canlı olmayan ortamlarda, örneğin eşyaların üzerindeki mikroorganizmalara karşı kullanılan maddeler dezenfektan, canlı dokulardaki, örneğin derinin yüzeyindeki mikroorganizmalara karşı kullanılanlar ise antiseptik maddeler olarak isimlendirilir.

Alkoller bakterilere, virüslere ve mantarlara karşı etki eder. Ancak zorlayıcı koşullara karşı hayli dirençli olan bakteri sporları üzerinde kalıcı bir etkileri yoktur. Yani mikroorganizmalar üzerinde öldürücü etkiye sahipken zor

koşullarda bakterilerin hayatta kalmasını sağlayan pasif bir yaşam formu olan bakteri sporlarını yok edemez.

Alkoller hücre zarına zarar vererek ve proteinlerin yapısını bozarak etki eder. Proteinler bütün canlıların yapısında bulunur ve organizmanın canlılığını devam ettirebilmesi için gerekli süreçlerde görev yapar. Proteinler karmaşık yapıya makromoleküllerdir. Yapılarında meydana gelen değişimler proteinlerin işlevlerini yerine getirememesine sebep olabilir. Etil alkol ve izopropil alkol proteinlerin yapısındaki hidrojen bağlarını kırar ve protein ile alkol molekülü arasında yeni hidrojen bağları oluşur. Sonuçta proteinin yapısı değişir.

Alkol oranı hacimce %50'nin altında düştüğünde, alkollerin mikroorganizmalar üzerindeki öldürücü etkisi belirgin şekilde düşer. Mikroorganizmanın türüne göre değişse de %60-%90 en uygun orandır.

Golf Topunun Yüzeyi Neden Çukurludur?

Tuba Sarıgül

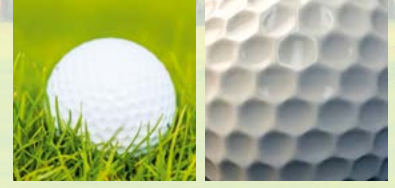
Yüzeyi çukurlu olan golf topları, yüzeyi pürüzsüz olanlara göre iki kat daha uzak mesafeye ulaşabilir. Genel olarak yüzeyi pürüzsüz olan toplarda topun etrafındaki hava akışının, çukurlu olanlara göre daha kolay olduğu düşünülse de deney sonuçları aksini gösteriyor.

Hava, hareket eden bütün cisimlerin üzerine bir kuvvet uygular. Hareket halindeki topa çarpan hava nedeniyle topun ön yüzünde basınç yüksektir.

Kuramsal olarak havanın topun etrafındaki hareketi tam anlamıyla simetrik olmalıdır. Yani havanın topa çarptığı ön tarafında basınç en yüksekken, hava yanlara doğru hareket ederken basıncın giderek azalması, topun yanlarında en düşük değere ulaşması ve bu noktadan sonra topun arkasına doğru hareket ederken tekrar artmaya başlayıp topun arkasında tekrar en yüksek değere ulaşması gerekir. Bu durumda topa etki eden basınç dengeli olacağından, topa etki eden net kuvvet sıfır olur. Gerçekte hava topun ön kısmından arka kısmına doğru hareket ederken basınç topun üzerindeki belli bir noktaya kadar azalır. Bu noktadan sonra hava akışı düzensizdir. Basıncın düşük olduğu

bu bölgenin geniş olması durumunda, topun üzerine etki eden net kuvvet topun yavaşlamasına neden olur.

Yüzeyi çukurlu yapıda olan golf toplarında hava akışının düzensiz olduğu türbülans bölgesi daha küçüktür. Bu durumda topa etki eden sürtünme kuvveti daha düşük olduğundan yüzeyi çukurlu golf topu, yüzeyi pürüzsüz olana göre daha uzak mesafeye ulaşabilir.



Ketçap Neden Zor Dökülür?

Tuba Sarıgül

Ketçap dökmek aslında zor bir iştir. Ya bir türlü akmaz ya da bir anda çok fazla dökülür. Yiyeceklerimizin üzerine ketçap dökmek için şişesini çalkalamamız ya da bir miktar sıkmamız gerekir, çünkü şişeyi ters çevirdiğimizde genellikle akmaz. Bu durumun nedeni ketçabın üzerine bir kuvvet etki edip etmemesine bağlı olarak akışkanlığının değişmesidir.

Akışkanlık sıvıların sahip olduğu özelliklerden biridir. Ancak bazı sıvılar, örneğin su kolayca akarken bal gibi viskozitesi yüksek sıvılar daha yavaş akar. Viskozite akmaya karşı direnç olarak tanımlanabilir. Ancak ketçabın zor dökülmesinin tek nedeni viskozitesinin yüksek olması değildir.

Akışkanlar Newton tipi olan ve Newton tipi olmayan olarak iki grupta sınıflandırılır. Newton'un viskozite

yasasına uyan yani Newton tipi akışkanların viskozitesi, üzerine bir kuvvet uygulansa da değişmez. Ancak Newton tipi olmayan akışkanlar (örneğin ketçap, diş macunu, mayonez) bu kurala uymaz. Bu akışkanların viskozitesi üzerlerine etki eden kuvvetin büyüklüğüne ve etki etme süresine bağlı olarak değişir.

Üzerine etki eden kuvvet nedeniyle ketçabın viskozitesinin azalıp daha kolay akmasının nedeninin ne olduğuna dair farklı görüşler var. Ketçap domates parçaları, su, sirke ve baharatlardan oluşan bir karışımdır. Bazı bilim insanları uygulanan gerilimin ketçabı oluşturan parçacıkların belli bir düzene girerek bir tabaka oluşturmaya neden olduğunu, böylece parçacıklar daha az çarpıştığı için ketçabın daha kolay aktığını düşünüyor. Bazıları ise uygulanan gerilimin parçacıkların düzensiz hareketini engellediğini düşünüyor.

Ketçabın bir anda çok fazla dökülmesini engellemek için ise ketçap şişesini birkaç defa sallamak ve kendiliğinden akmasını beklemek yararlı olabilir.