



Asit Yağmurları ve Dünyamız

Çevre kirliliği, herhangi bir madde miktarının doğal dengeyi bozacak şekilde artarak birikmesine bağlı olarak gelişir. Gaz, katı veya sıvı olsun, bu maddeler aynı zamanda havayı da kirletirler. Bu kirleticilerin çoğu insan etkinliklerinin sonucunda açığa çıkar. Günümüzde insanların neden olduğu çevre kirliliğinin en kötü sonuçlarından biri de asit yağmurlarıdır. Asit yağmurları, fosil yakıt atıklarının doğal su döngüsüne karışmasıyla oluşur. Asit yağmurlarının sonucuysa, yok olan ormanlar, hiçbir canlının yaşamadığı ölü göller, zarar gören sanatsal yapılar ve sağlıklarını yitiren insanlardır...

Bilimadamları ve ormancılar geçmişte uzun yıllar boyunca bazı ormanların daha yavaş büyüdüklarini gözlemliyorlardı. Bu ormanlardaki ağaclar yeterince hızlı ve sağlıklı büyümüyorlardı. Yapraklar, sağlıklı ve yeşil

olmaları gerekirken kahverengi oluyor ve hemen dökülüyordu. Hatta bazı yerlerde anlaşılabilir bir şekilde tamamen ölüyorlardı. Zaman içinde, araştırmacılar bu durumun nedeninin asit yağmurları olduğunu anladılar.

Elbette ormanların zarar görmesinde asit yağmurlarından başka, havayı kirleten maddelerin, zararlı böceklerin, kuraklığın ve aşırı soğukların da büyük etkisi var. Aslında bu etkenler yalnızca ağaçların değil, pek çok canlının zarar görmesinde ya da yok olmasında da etkili.

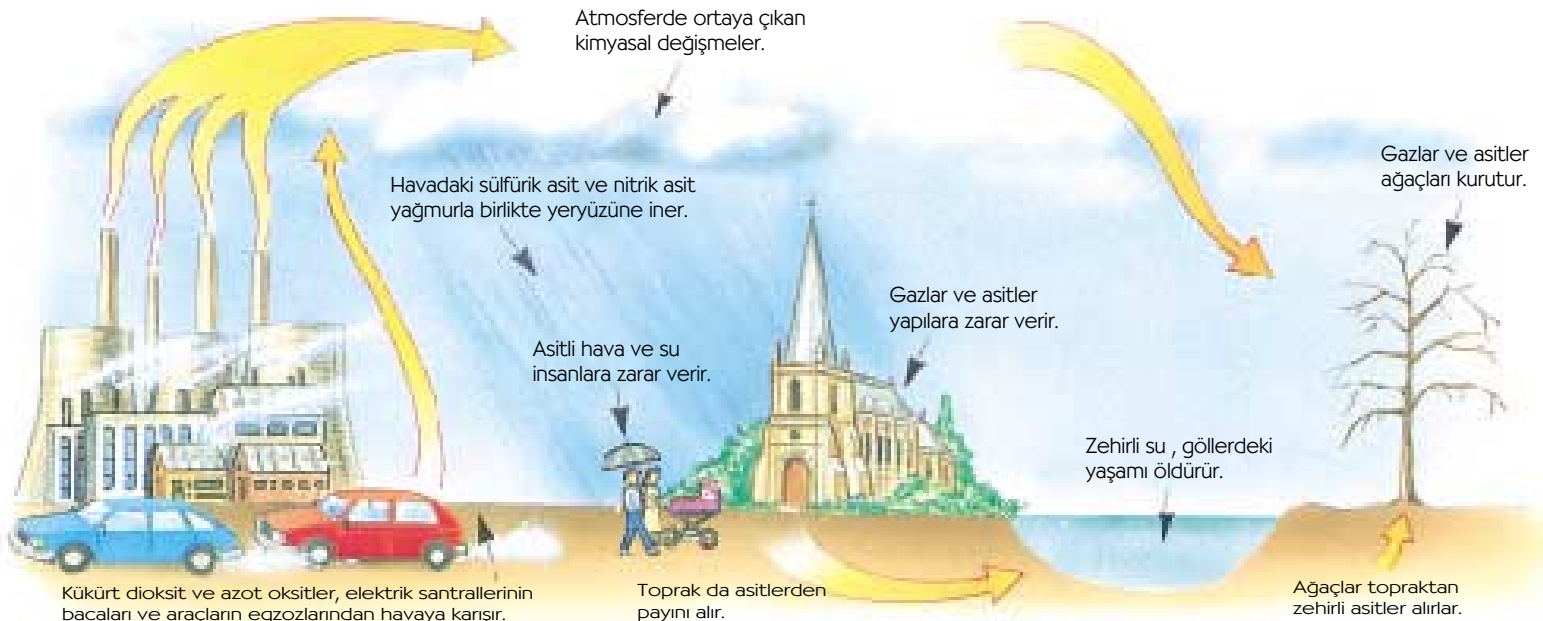
Asitlik ve bazlık, kimyasal maddeleri tanımlamakta yararlandığımız özelliklerdir. Asit ya da baz özelliğindeki kimyasal maddeler birbirinin tam tersi özelliklere sahiptir. Bu, "sıcak" ve "soğukun", sıcaklık açısından zıtlığına benzer. Asitlerle bazları karıştırmak, onların bu zıt özelliklerinin etkisini azaltır. Tıpkı sıcak suyla soğuk suyu karıştırdığımızda suyun ılması gibi. Asit ya da baz özelliğinde olmayan bir madde nötrdür.

Çeşitli yiyecek ve içecekler de asit ya da baz özelliğinde olabilir. Örneğin, limonun keskin tadı, içerdiği sitrik asitten kaynaklanır. Sirke de asit özelliğinde bir maddedir. Çamaşır deterjanları ve amonyaksa baz özelliğindedir.

Asit ve bazların kuvveti pH değerleriyle tanımlanır. pH değeri, bir maddenin ne kadar asidik ya da bazık olduğunu gösterir ve H4 arasında değişebilir. pH değerini ölçmek için pH kağıdı ya da turnusol kağıdı kullanılır. pH kağıdı, maddenin asit değerine göre renk değiştirir. Saf suyun pH değeri 7,0'dir. Bu, onun nötr bir bileşik olduğunu gösterir. Bir madde, pH değeri 7'nin altındaysa asit, 7'nin üstündeyse baz özelliğindedir. Normal yağmur suyu da biraz asit içerir; çünkü içinde çözünmüş karbon dioksit vardır; bu nedenle, pH değeri 5,5 civarındadır.

Asit yağmurları, hava kirliliğinden kaynaklanır. Kömür ve petrol gibi fosil yakıtların yakılması sonucu atmosferde kükürt ve azot içeren gazlar birikir. Bu gazlar havadaki su buharıyla birleşince bir kimyasal tepkime meydana gelir. Bu tepkime sonucunda sülfürik asit ve nitrik asit damlaları oluşur. Güneş ışığı bu tepkimelerin hızını artırır. Yeryüzündeki sular Güneş'in etkisiyle ısınınca, bunların bir kısmı buharlaşarak yükselir ve atmosfere karışır. Böylece yükselen nemli havadaki su buharı yoğunlaşarak yeniden sıvı durumuna geçer. Bunlar da bulutları oluşturur. Sonuçta oluşan, çok miktarda kükürt ve azot içeren bu tip yağmurlara "asit yağmurları" denir. Asit yağmurları, yalnızca oluştukları yere yağmazlar; rüzgârlarla daha uzak bölgelere taşınarak oralarda da yeryüzüne düşerler. Atmosferdeki asit, yalnızca yağmurlarla değil, kar, sis, havadaki gazlar ve tanecikler yoluyla da yeryüzüne iner. Yağmur, kar ve sisle yer yüzeyine ulaşan asit, birçok bitki ve hayvana zarar verir. Verdiği zararın büyüklüğü, suyun asitlik derecesine, toprağın yapısına ve suya bağlı yaşayan canlı türlerinin özelliklerine göre değişir.

Atmosferdeki asit miktarının neredeyse yarısı yeryüzüne gaz ve tanecik olarak iner. Rüzgâr, bu asitli tanecikleri ve gazları binaların, arabaların, evlerin ve ağaçların üzerine taşır. Asit, yalnızca canlılara değil, aynı zamanda binalara ve arabalara da zarar verir. Asit özelliğindeki maddeler kimyasal ayrışmayı artırır. Bu, asidin herhangi bir yüzeye değdiğinde, onun özelliklerini değiştirmesi anlamına gelir. Bu nedenle asit yağmuru oluşan bölgelerde bulunan bronz, mermer ve kireçtaşıdan heykellerin bozulmasına da neden olur.



Sonbahar yağmurlarıyla birlikte toprak üzerinde biriken su, ya akarsulara ve göllere akar ya da toprağın içine sızar. Yağmurla gelen asit toprakta birikir. Asitli su, topraktaki bitkiler için besin kaynağı olan önemli minerallerin çözünmesine yol açar ve bitkilerin bunları alabilmesini engeller. Aynı zamanda, asit yağmurları, toprakta bulunan, ancak asit etkisiyle serbest hale geçtiğinde bitkilere zararlı olan alüminyum gibi maddelerin miktarının artmasına da neden olur. Örneğin, toprakta biriken alüminyum, ağaç köklerinin gerekli besinleri almalarını engeller. Besin eksikliği oluşur ve ağaçların büyümesi yavaşlar, hatta tamamen durur. Zamanla, yaprakların dökülmesi gibi daha gözle görülebilir zararlar ortaya çıkmaya başlar.

Bazı bölgelerde toprak, yapısal özelliklerine bağlı olarak yağmur sularıyla gelen asidin etkisini ortadan kaldıracaktır. Böylece asit yağmurları ormanlara daha az zarar verir. Ancak, özellikle yüksek bölgelerde toprak, asidin etkisini yok edici yapıya sahip olsa bile, ağaçlar asitten zarar görebilir. Çünkü, bu bölgelerde oluşan asitli sis, ağaçları çevreleyerek yaprakları öldürür. Böylece ağaçların soğuğa dayanıklılıkları azalır, filizlenmeleri ve üremeleri engellenir. Asit yağmurlarına maruz kalan ağaçlar, kuraklık, hastalık, zararlı böcekler gibi diğer olumsuz etkenlere karşı da dayanıksız olurlar.

Asit yağmurlarının çevre üzerindeki en belirgin etkilerinden bir diğeryse göller, akarsular gibi sulak alanlarda görülür. Asitli yağmur suyu ormanlara, binalara ya da yollara düştükten



Asit, yalnızca canlılara değil, aynı zamanda binalara ve arabalara da zarar verir. Bir zamanlar birbirinin aynısı olan bu heykellerden soldaki, asit yağmurlarından etkilenecek zamanla bozulmuş.

Asit Yağmurları Yapıları Nasıl Etkiler?

Anıtların, eski yapıların ve heykellerin yapımında kullanılan mermer ve kireçtaşının asit yağmurundan nasıl etkilendiğini görmek istiyorsanız:

- Bir parça tebeşiri beyaz sirkeyle birlikte bir kabın içine koyun.
 - Başka bir parça tebeşiri de çeşme suyuyla birlikte başka bir kaba koyun.
 - Kapağı bir gece bekletin.
- Ertesi gün hangi tebeşir parçasının daha çok aşındığını gözlemleyin. Bu deney sizin, asit yağmurlarının etkisini daha iyi anlamanızı sağlayacak, çünkü tebeşir mermerin ve kireçtaşının, bunların yanında hayvan iskeletinin, kabuk ve

dişlerin yapısında bulunan kalsiyum karbonattan yapılıyor.



Asit yağmuru, yüksek bölgelerdeki ağaçlara zarar verir. Fotoğrafta görünen yapraklar çoğunlukla pH değerinin 4 ve 4'ten aşağıya düşmesine neden olan asit yağmurları yüzünden sararmış ve ölmüşler.

sonra sulak alanlara doğru sürüklenir. Asit yağmurları, topraktaki bazı minerallerin çözünerek yağmur sularıyla birlikte bu alanlara sürüklenip suya karışmasına neden olur. Bu tip minerallerin ortamda fazla miktarda bulunması, bitkilere ve hayvanlara zarar verebilir. Örneğin, alüminyum, sudaki oksijen miktarının azalmasına neden olduğundan, balıkların ölmelerine yol açar.

Doğal göller ve akarsuların asit değerleri normalde 6-8 arasında değişir. Asit yağmurları nedeniyle bazı yerlerde bu değer 3'e kadar düşebilir. Bu da, suda yaşayan bazı bitkilerin ve hayvanların yok olmasına neden olur. Bazı hayvanlar, örneğin kurbağalar, asitli sulara dayanıklıdır. Ancak kurbağaların besini olan

canlılar asitli sularda yaşayamadıklarından yok olurlar; buna bağlı olarak da kurbağalar zamanla besinsizlikten ölebilirler. Belirli bir ortamda yaşayan canlılar arasında bir besin zinciri vardır. Besin zinciri, birbirini yiyerek beslenen canlılar arasındaki beslenme ilişkisini ifade eder. Bu zincirin parçası olan canlılardan biri yok olursa, bu durumdan öteki canlılar da olumsuz etkilenir.

Asit yağmurlarının zararları, bu kadarla bitmiyor, insan sağlığını da doğrudan etkiliyor. Toprağın asitliğinin artması, yalnızca alüminyum ve cıva benzeri bileşiklerin sulara karışıp, kirlenmeye değil, aynı zamanda yediğimiz balıklar yoluyla da sağlığımızın bozulmasına neden olur. Atmosferde asılı olarak bulunan sülfatlar da, aldığımız solukla birlikte bedenimize girerek astım ve bronşit gibi solunum yolu hastalıklarına neden olur. Atmosferde biriken kükürt dioksit ve azot oksit, sülfat ve nitratlara dönüşür. Atmosferde

asılı olarak bulunan sülfatlar da aldığımız solukla birlikte bedenimize girerek astım ve bronşit gibi solunum yolu hastalıklarına neden olur. Ayrıca sülfat ve nitratlar sisli, puslu bir ortam oluşmasına neden olur. Buna bağlı olarak görüş uzaklığı azalır.

Asit yağmurlarını engellemek için, ilk bakışta bireysel olarak yapabileceğimiz bir şey yokmuş gibi gelebilir size. Oysa, çoğu çevre sorununda olduğu gibi asit yağmurlarının da nedeni, insanların davranışlarının ve verdikleri kararların bir sonucudur. Bizler, bu soruna neden olan davranışlarımızı azaltarak çözümün bir parçası olabiliriz. Asit yağmurlarının başlıca nedeni, enerji üretimi sırasında fosil yakıt kullanımına bağlı olarak atmosfere salınan gazlar olduğuna göre, enerji kullanımımızı azaltmak için çaba haralayabiliriz. Örneğin, odamızdan çıkarken boş yere yanan ışıkları söndürerek işe başlayabiliriz...

Yağmurdaki Asit Miktarını Ölçebiliriz

Yağmur sularının çoğu az miktarda asit içerir. Bir yağmur suyu örneğinin başka maddelere göre ne kadar asidik olduğunu görebilmeye yarayan bir asit ayırıcı yapmak için biraz kırmızı lahanaya, beyaz sirkeye, sodaya, bir sürahiye ve birkaç kavanoza gereksiniminiz var.

1. Bir kavanozda biraz yağmur suyu biriktirin. Üç büyük lahanaya yaprağı kesin, yarım litre musluk suyuyla dolu saplı derin bir kaba koyun. Karışımı kısık ateşte 10 dakika kaynatın.
2. Karışımı soğumaya bırakın ve süzgeçten geçirerek sürahiye boşaltın.
3. Asit ayırıcınızı denemek için sıvıyı iki kavanoza boşaltın (yükseklik 1 cm olacak). Birine birkaç damla sirke, ötekine yarım çay kaşığı karbonat dökün.

4. Yağmur suyunun ne kadar asidik olduğunu görebilmek için ayırıcınızı aynı şekilde kullanın. Evinizin ya da okulunuzun çevresinde bulunan su birikintilerinden su örnekleri toplayın. Topladığınız örnekleri iyi temizlenmiş bir kavanoza koymaya özen gösterin. Bu sayede farklı yerlerden alınmış yağmur sularının asitliğini diğerleriyle karşılaştırabilirsiniz.

Su örneklerinin bulunduğu kavanozları doğru bir şekilde örneklerin toplandığı tarih, nereden alındığı ve günün hangi saatinde toplandığı gibi bilgileri yazarak etiketleyin. Hepsinin tek tek asitlik değerlerini belirledikten sonra kavanozların üzerine hazırladığınız etiketlere yazmayı unutmayın. Dilerseniz bulduğunuz sonuçları saklayarak, bir sonraki yıl, deneyi tekrarlar ve çevre kirliliğinin ne durumda olduğunu anlayabilirsiniz.

