

## Yaşayan Arıtma Makinaları: Sulak Alanlar

Sulak alanların kenarlarındaki sazlıklar, bataklıklar hiç dikkatinizi çektir mi? Su, toprak ve havanın bulunduğu, zengin bir ekosisteme sahip, pek çok bitkiye ve çoğu gözle görülemeyecek kadar küçük sayısız canlıya ev sahipliği yapan bu sulak alanlar aslında kirlenen suları arıtan, yaşayan makinalardır.

Doğanın kendi kendini arındırabilmesinin sırrı, sulak alan ekosisteminin karmaşık fiziksel, kimyasal ve biyolojik süreçlerinde saklıdır. Sulak alanlarda yaşayan bitkiler, yapraklarının fotosentezle özümlediği karbondioksiti oksijene çevirerek suyun içindeki köklerine taşırlar. Bu sayede su oksijen bakımından zenginleşir ve köklerde yaşayan mikroorganizmalar için yaşam ortamı oluşur. Bu canlılar sudaki organik atıkları, kimyasal kirleticileri parçalayıp yok eder. Bazı bitkiler sudaki ağır metalleri bile yok edebilmektedir.



1950'li yıllarda Almanya'da Max Plack Enstitüsü'nde bir araştırmacı, suda yaşayan bitkilerin kimyasal kirleticileri özümseyip parçaladığını farketmiştir. 1973 yılında Michigan Üniversitesi'nde test amaçlı ilk yapay sulak alan su arıtma sistemi kurulmuştur. Sistemin soğuk iklimlerde çalıştığı 1980-1984 yıllarında Kanada'nın Ontario bölgesinde test edilmiş, sonuç olumlu olunca 1986 yılında burada, 4,000 kişinin atık sularını arıtabilecek bir sistem kurulmuştur. "Bitkisel arıtma" veya "doğal arıtma" olarak da bilinen bu yöntemle ilgili araştırma ve denemeler devam etmekte, uygulamalar giderek yaygınlaşmakta ve çeşitlenmektedir.

### Su arıtıcı bitkiler



Su arıtmada kullanılan bitkiler üç ana gruba ayrılır: Tümüyle suyun altında yaşayanlar, suyun üstünde yüzenler, toprağa köklenip yaprak ve gövdeleri suyun üstünde olanlar. Su içinde yaşayan türlere örnek olarak eloda verilebilir. Eloda suyu oksijen bakımından zenginleştirir. Yaygın olarak kullanılan su sümbülü ve su mercimeği türleri suyun üstünde yüzer ve çok hızlı yayılırlar. Su yüzeyinde oluşturdukları katmanla su yosunu oluşumunu yavaşlatırlar. En yaygın olarak kullanılan bitkilerse büyük su kamışı (*Typha* spp.), saz (*Scirpus* spp.) ve kamışın (*Phragmites australis*) yerel türleridir. Bu sucul bitkiler,

dünyanın farklı coğrafyalarında yaygın olarak bulunmaktadır. Kana, zencefil, fil kulağı, muz, zambak gibi egzotik bitkiler de atık su arıtma özelliğine sahiptir.

Yaşayan makinalarda kullanılan bitkiler seçilirken, yörenin iklim şartları ve ekolojik sisteme uygunluklarının ve yerel biyoçeşitliliğin korunması amacıyla, 'yerel' olmalarına dikkat edilir.

## Neden yaşıyan makineler?

Konvansiyonel atık su arıtma sistemleri beton, demir yığını bina ve havuzlardan oluşan sevimsiz bir görüntüye sahiptir ve kötü koku yayar. Bu sistemin yerine rengarenk çiçeklerin açtığı, yemyeşil bitkilerin bulunduğu, kuşlar, arılar, kelebeklerin yaşadığı bir park hayal edin. Hangisini tercih edersiniz? Yapay sulak alanları cazip hale getiren sadece güzel ve estetik görünüşleri değil. Konvansiyonel sistemlere göre elektrik enerjisini ya hiç kullanmıyorlar ya da çok az kullanıyorlar; yapımları hızlı, kolay ve ekonomik, bakım ve işletmeleri çok hesaplı ve basit. Bu sistemlerin bakımı için teknik elemanlara değil bitkilerin dilinden anlayan bir bahçıvana ihtiyaç var. İki haftada bir alana yapılacak bir ziyaret bakım için yeterli olabiliyor. Konvansiyonel sistemler gibi kapasite sınırları da yok. 10 kişi, 10,000 kişi hatta 100,000 kişi için yaşıyan makine kurabilirsiniz. Uygun alan varsa atık suyun taşınmadan üretildiği yerde arıtılması da mümkün. Yani kilometrelerce kanalizasyon borusu döşeyip atık suları bir yere toplamak gerekmiyor. Kanalizasyon sistemlerini kurmak da yenilemek de çok pahalı olduğundan bu büyük bir kazanç. Örneğin, bugün Almanya'nın eskiyen kanalizasyon sistemini yenilemek için 50 milyar Avro gerekiyor. Konvansiyonel sistemlere sürekli biyolojik ve kimyasal katkılar eklemek gerekirken, yaşıyan makinelerin hiçbir şeye ihtiyacı yoktur. Yaşıyan makineler aynı zamanda çocuklara botanik bilgisinin verildiği, doğal döngülerin anlatıldığı doğal alanlardır.

## Uygulamalar

Amerika'nın her bölgesinde, Kanada'nın bazı yörelerinde yapay sulak alanlar kuruludur. Bunların arasında otuz yıldır çalışan sistemler vardır. Avrupa'da uygulamaların en yaygın olduğu ülke Danimarka'dır. Almanya, Çek Cumhuriyeti, İtalya'da yapay sulak alanlar atıksu arıtmada kullanılmaktadır. Hindistan, Çin, Hong Kong, Güney Amerika'da ise uygulamalar yaygınlaşmaktadır.

Türkiye'de yapay sulak alanlarla evsel atık suların arıtılmasına yönelik deneysel çalışmalar TÜBİTAK tarafından başlatılmıştır. Mülga Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü 2003 yılında küçük ölçekli kırsal yerleşimler için çok geniş kapsamlı yapay sulakalan projesini başlatmıştır. Köy Hizmetleri kapatıldıktan sonra projeyi İl Özel İdareleri devralmıştır. Ekonomik ve doğa dostu olmasına karşın, yerel yönetimler "ezber bozan" bu projeye çekingen yaklaşmaktadırlar.

Başlangıçta evsel atık suların arıtılmasında kullanılan yapay sulak alanların yeni ve farklı uygulamaları da mevcut. On yılı aşkın süredir yaşıyan makineler üzerinde çalışan The Ecovillage Institute'den Michael Shaw endüstriyel atık suların, tarımsal sulama sularının, su kanallarının, içme suyu rezervi olan baraj ve göllerin arıtılmasında bitkisel arıtmanın başarılı örneklerini hayata geçirdiklerini söylüyor. Bunlardan birisi Çin'in Funzou kentinde 125,000 kişilik sanayi, ticari ve evsel atık suların aktığı su kanallarında kurulan 7.2 km uzunluğunda yüzen bitkisel arıtma sistemidir. Amerikan gıda devi Tyson Food, yüksek yağ ve organik atık içeren tavuk işleme tesisinin atık sularını arıtmak için bitkisel arıtma sistemini tercih etmiştir. Bitkisel arıtma sistemleri ayrıca maden çıkarma çalışmalarında oluşan suların ve sel sularının da arıtılmasında kullanılmaktadır.

**"... Başlangıçta evsel atık suların arıtılmasında kullanılan yapay sulak alanların yeni ve farklı uygulamaları da mevcut. On yılı aşkın süredir yaşayan makineler üzerinde çalışan The Ecovillage Institute'den Michael Shaw endüstriyel atık suların, tarımsal sulama sularının, su kanallarının, içme suyu rezervi olan baraj ve göllerin arıtılmasında bitkisel arıtmanın başarılı örneklerini hayata geçirdiklerini söylüyor. ..."**



*Baima Kanal Bitkisel Atık Su Arıtma Sistemi, Fuzhou, Çin*

Giderek kirlenen sular, küresel ısınma ile azalan su kaynakları, yükselen enerji fiyatları ve artan insangücü maliyeti gibi nedenlerle yaşayan makineler bu yüzyılın su arıtma teknolojisi olmaya adaydır.

Yaşayan Makineler sayesinde atık su arıtma pis, kokan bir iş olmaktan çıkacak, bizi doğaya yakınlaştırırken, pis sularımız çiçek açacak.

Fotoğraflar: **The Ecovillage Institute**

[www.kooptr.com](http://www.kooptr.com) 'un notu-1: Yazı; <http://www.cevreciyiz.com>'dan alınmıştır.

[www.kooptr.com](http://www.kooptr.com) 'un notu-2: Yapı kooperatifi yöneticileri bilgiyi genel kurullarınız'dan önce üyelerinize gönderin. Gündeme ekleyerek, genel kurullarınıza taşıyın. Üyenizi bilgilendirin. Tartışın. Sonuç almak için ısrarlı olun.