

ATIKSU ARITIMINDA BİR ALTERNATİF: SU SÜMBÜLLERİ LAGÜNLERİNİN KULLANIMI

Alper AKŞİT
Çevre Y.Müh. (ODTÜ)

Su sümbülleri (*Eichornia crassipes*) su yüzeyinde serbest olarak tropik, yarı-tropik ortamlarda yetişen bir bitki türüdür. En uygun yetiştirme sıcaklığı 28-30°C dir. 10°C nin altına ve 40°C nin üstündeki sıcaklıklarda büyüme olmaz. -3°C ve daha düşük sıcaklıklarda bitki ölür. Tek bir bitki kökünden en üst noktasına kadar 50-120 cm uzunluğundadır.

Bitkinin yaş kütle yoğunluğu 11-45 kg /m² dir.

Su sümbüllerinin atıksu arıtma kapasitesi hakkında ABD'de bazı çalışmalar yapılmıştır. Bitkinin atıksuya arıtma mekanizması mikroorganizmalarınkine benzerdir. Su sümbülleri yetiştirildiği lagünlerde atıksu arıtma şu şekilde olmaktadır;

- Çökebilir maddeler lagünün dibine çökülerek anaerobik bozunmaya uğrar ve havuz temizlendiğinde tabandan alınır.

- Askıdaki katı maddeler ise bitkinin kökleri tarafından tutulur.

- BO₁,P,N ve metaller ise bitki tarafından özümşenerek bitkinin büyümesinde ve yeni bitkiler oluşmasında kullanılır.

- Bitki ile birlikte havuzda oluşan mikroorganizma grupları ek BO₁ ve askıda katı maddelerin arıtılmasını sağlar.

Su sümbülleri lagünlerden yapılan atıksu arıtımının sağladığı bazı avantajlar aşağıdaki gibi özetlenebilir.

- Diğer tip arıtımlarda çamur oluşumu ile karşılaşılırken, bu sistemde büyüyen bitkiler havuzdan toplanarak uzaklaştırılabilir. Bu bitkiler herhangi özel bir önlem almadan aerobik olarak arazide çürümeye bırakılabilir.

- Bitkiler %95 oranında sudan oluştuğundan çıkardıkları noktada kısa sürede kolaylıkla buharlaşma vs nedenlerle ağırlıklarını kaybederler ve aerobik bozuşmaya bırakılacağı araziye kolaylıkla taşınabilirler.

- Atıksuyu arıtan bitkiler lagünden dışarı çıkmadığından ikinci çökeltim havuzuna gerek yoktur. Aktif çamurda olduğu gibi herhangi bir çamur döngüsüne de gerek yoktur.

- Çözünmüş oksijen miktarı önemli olmadığı ve havuz fakültatif çalıştığından oksijen sağlamak için ilave enerjiye gerek yoktur.

Sistemin dezavantajları ise şöyle sıralanabilir.

- Sadece belirli sıcaklarda verimli olarak atıksu yapılabilir,

- Büyüyen bitkilerin toplanması zordur. Bunun için ayrı bir mekanik sistemin gelişmesine gerek vardır.

- Su sümbülleri sinek oluşumuna sebep olmaktadır. Ancak havuzda yetiştirilecek *Gambusia* türü küçük balıklarla sinek oluşumu kontrol altına alınabilir.

ABD'de yapılan bir araştırmada ilk yatırım ve işletme maliyeti açısından değerlendirildiğinde alternatifler en ekonomikten en pahalıya aşağıdaki gibi sıralanmaktadır.

- Su sümbülü lagünü

- Oksidasyon havuzu

- Aktif çamur sistemi

- Lagünler

Su sümbülleri lagün sistemi 25 lt/sn den küçük debiler ve sıcak bölgeler için uygun bir atıksu arıtım alternatifidir. Sistemin incelenerek pilot tesislerde ve

Türkiye koşullarına uyarlanması ayrı bir araştırma konusudur.

Referans : Water Hyacinths in Wastewater treatment : The Shreveport Study, by Hesby C. and Black and Veatch

Su sümbülleri lagünlerinin boyutlarının belirlenmesinde iki önemli parametre kullanılmaktadır.

(I) BO_5 'e dayalı organik yüzey yüklemesi

(II) Hidrolik bekletme süresi

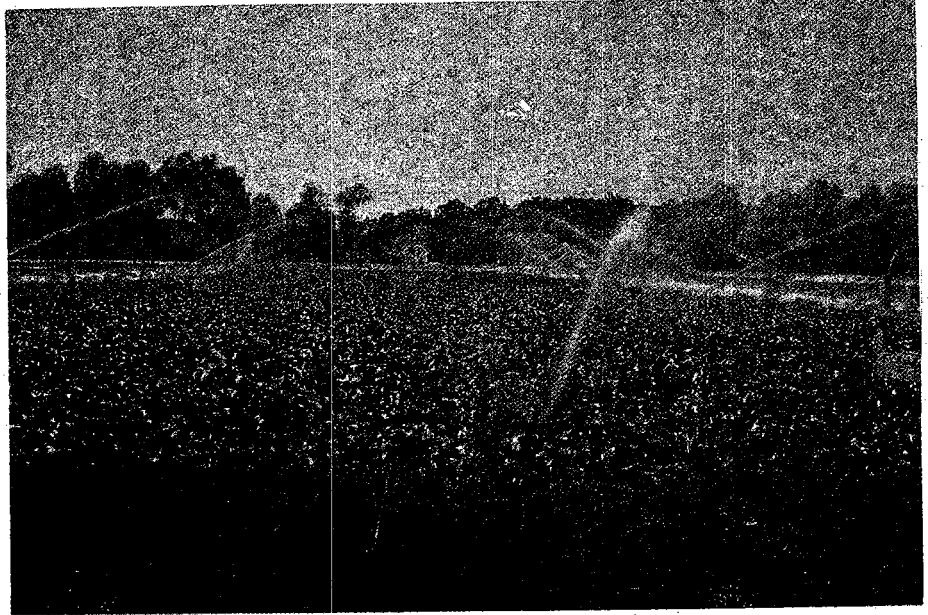
Su sümbülleri ile atıksu arıtımı yeni geliştirilen bir sistem olduğundan, herkes tarafından kabul edilen belirli tasarım parametreleri yoktur. Tasarım parametreleri istenen arıtma tesisi çıkış atıksu kalitesine göre değişebilmektedir. Tablo 1 değişik bölgelerde yapılan uygulamaların sonuçlarını göstermektedir.

Tablodaki örneklerden biri olan Shreveport uygulamasında iki ayrı yaklaşım kullanılmıştır.

a. Atıksu çıkış kalitesinin 30 mg/l (BO_5 ve askıda katı madde) olduğu yüksek organik yüklemeli lagünler

b. İleri derecede atıksu arıtımının yapıldığı düşük organik yüklemeli havuzlar. Bu sistemde BO_5 ve askıda katı madde için çıkış değerleri 10 mg/l dir. Söz konusu alternatifte su sümbülleri lagünlerinden önce oksidasyon havuzlarında da arıtım yapılmaktadır.

Yukarıda belirtilen sistemler maliyete veya istenen atıksu çıkış kalitesine göre seçilip uygulanabilir.



Resim 1. Su sümbülleri Lagününün görünüşü (yağmurlama sistemi ile sulama bitkilerin donmasını önlemek için yapılmaktadır.)

Tablo 1. Su sümbülleri lagünleri işletme verileri

Parametre	Uygulama Yerleri			
	NASA	Grande vadisi	San Juan Rio Disney World	Shreveport
Ortalama debi ($m^3/gün$)	475	850	190	26500
BO_5 yüklemesi (kg/ha/gün)	25	70	100	100
Bekletme süresi (gün)	54	7.2	9.4	10
Ortalama giriş BO_5 değeri (mg/l)	110	86	160	84
Ortalama çıkış BO_5 değeri (mg/l)	7.4	9	28	30
Ortalama giriş askıda katı madde değeri (mg/l)	97	113	83	80
Ortalama çıkış askıda katı madde değeri (mg/l)	10	11	23	30