



BOYARMADDE İÇEREN ENDÜSTRİYEL ATIK SUYUN EVSEL ATIK SU İLE BİRLİKTE AKTİF ÇAMUR YÖNTEMİYLE ARITILMASI

Ayşe MURATHAN

Türk Standartlar Enstitüsü, Belgelendirme Müdürlüğü, Necatibey Caddesi, No. 112, 06100/Ankara

ÖZET

Boyarmadde içeren endüstriyel atık suyun, evsel atık su ile birlikte aktif çamur yöntemiyle arıtımı incelendi. Arıtma etkinliği BOİ, KOİ ve toplam askıda katı madde değerleri tayin edilerek hesaplandı.

Anahtar Kelimeler : Aktif çamur yöntemi, Biyokimyasal arıtım, Endüstriyel ve evsel atık su

CO-TREATABILITY OF A DOMESTIC AND AN INDUSTRIAL WASTEWATER CONTAINING DYESTUFF BY THE ACTIVATED - SLUDGE METHOD

ABSTRACT

Co-treatment of an industrial wastewater containing dyestuff was studied with a domestic wastewater by the activated-sludge method was investigated. Treatment efficiency was obtained by determining BOD, COD and total suspended solids values.

Key Words : Activated sludge method, Biochemical treatment, Industrial and domestic wastewater

1. GİRİŞ

Atık sular evsel ve endüstriyel kökenli olabilir. Atık suların ayrı ayrı arıtılmalarından çok, birlikte arıtmanın ekonomik olduğu bilinmektedir. Günümüzde, bu tür çalışmalar önem kazanmaktadır. Birçok merkezde endüstriyel atık sular pH ayarlaması yapılarak kanalizasyonlara verilmekte ve ana arıtma tesisinde evsel atık suyla birlikte arıtım projeleri yürütülmektedir. Ancak endüstriyel atık sular evsel atık sularla birlikte arıtıldığında, endüstriyel atık suyun içerdiği maddelerin etkisinin bilinmesi gerekir (Selek, 1988).

Tekstil sanayii sıvı atıklarının zararlı etkilerinin ve arıtma yöntemlerinin genel olarak incelendiği bir çalışmada; tekstil endüstrisi sıvı atıklarının şehir atık suyu ile karıştırılarak biyolojik arıtım üzerine etkileri incelenmiştir (Kor, 1975).

Çeşitli tekstil boyaalarının aktif çamur üzerindeki adsorpsiyonu özellikleri değişik pH değerlerinde incelenmiş ve aktif çamur davranışının aktif karbona benzer olduğu ifade edilmiştir (Judkine, 1984).

Boya endüstrisi atık sularında pıhtılaştırma, yumaklaştırma, çökeltme işleminden sonra kalan atık su ile evsel atık su karıştırılmış ve elde edilen atık su aktif çamur yöntemiyle arıtılarak % 95 tesis verimliliğine ulaşılmıştır (Baban ve Çamlılar, 1986).

Tekstil endüstrisi atık sularının arıtımı, paslanmaz çelikten yapılmış karıştırma tanklarında iki aşamada gerçekleştirilmiş; birinci aşamada biyolojik olmayan bir yöntem, ikinci aşamada ise aktif çamur yöntemi kullanılarak % 99'a varan arıtım sağlanmıştır (Stover and Kincannon, 1983).

Endüstriyel ve evsel atık suların ayrı ve birlikte arıtımının, arıtım verimi üzerine etkisi ve ekonomisi araştırılmıştır. Birlikte arıtımın, endüstriyel atık suların ayrı arıtımından daha etkili ve ekonomik olduğu; ancak arıtma maliyetini hesaplamada kontrolün kaybedilebileceği vurgulanmıştır (Monson, et al., 1978).

Endüstriyel atık suların evsel atık sularla birlikte arıtılmaları indirgenabilirlik faktörü ile belirlenmiş ve aktif çamur yöntemiyle birlikte arıtımın ayrı arıtmadan daha ekonomik olduğu belirlenmiştir (Samsunlu, 1980).

Hem tek, hem de çok bölümlü sistemlerde üretilen aktif çamurun çökeltme özellikleri, atık suda değişik BOİ/N oranlarında ve 24 saatlik hidrolik kalma süresinde araştırılmış ve çok bölümlü sistemin daha iyi bir arıtım kalitesine sahip olduğu gibi BOİ/N oranı 130/1 değerini aşmadığında daha yüksek çamur çökeltmesi sağladığı belirtilmiştir (Wu et al., 1984).

Asit, doğrudan reaktif boyalar ve indirgenmiş boya ürünlerinin tekstil atık suyu arıtma fabrikasından alınan çamur tarafından adsorplanması ve tutunmasının incelendiği çalışmada; boyaların yüzey ve yeraltı sularını kirlettiği tespit edilmiş ve gaz kromatografi yöntemi kullanılarak aktif çamurun boyaları kuvvetli olarak adsorpladığı belirlenmiştir (Wayne et al., 1988).

Tekstil atık suyu arıtım teknolojilerine ait bir çalışmada biyolojik arıtmada aktif çamur yönteminin etkin BOİ indirgemesi ve renk giderimi sağladığı belirtilmiştir (Uhrich, 1988).

Suda çözülebilir değişik azo boyaları kullanılarak pilot ölçekli aktif çamur sisteminde sıvı ve çamur numuneleri analiz edilmiş, adsorpsiyonu ve biyolojik indirgeme yoluyla boyarmaddelerin giderilip, giderilemediği araştırılmıştır.

Bu amaçla 33 litrelik ilk çöktürme tankı, 200 litrelik tam karıştırmalı havalandırma tankı ve 32 litrelik ikinci çöktürme tankı kullanılmış, arıtmada adsorpsiyonu ve biyolojik indirgemenin geçerli olduğu açıklanmıştır (Shaul et al., 1988).

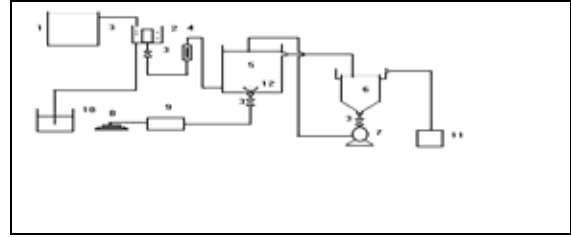
Biyolojik olarak parçalanması zor olan boyar madde ihtiva eden atık suların arıtılması ve renk giderimi için yüzdürme- kimyasal çöktürme (Stephenson and Sheldon, 1991), kimyasal oksidasyon (Solozhonko et al., 1995) ve adsorpsiyonu (Geundy, 1991) gibi çeşitli fizikokimyasal yöntemler de kullanılmaktadır. Odun külü, yanmış kemik tozu, odun talaşı ve zeolit absorban olarak kullanıldığı

çalışmada, odun külü ve yanmış kemik tozunun boyar madde adsorpsiyonu için yüksek verime ulaşmakla beraber, odun talaşı ve zeolit verimlerinin çok düşük olduğu vurgulanmıştır (Karapınar ve Kargı, 1996).

Özellikle tekstil endüstrisi atık sularının boyarmaddeler içerdikleri bilinmektedir. Endüstriyel atık suların içerdikleri boyarmaddelerin biyolojik arıtma etkisi, boyarmadde içeren endüstriyel atık suların evsel atık sularla birlikte arıtılması konusuna açıklık getirmesi bakımından önemlidir. Bu çalışmada evsel ve endüstriyel atık sular birlikte arıtmaya çalışılmış, arıtma etkinliği üzerine boyarmadde etkisi araştırılmıştır.

2. DENEYSEL ÇALIŞMA

Deneysel çalışmanın yapıldığı düzenek Şekil 1'de görülmektedir.



Şekil 1. Deneysel düzenek,

1. Besleme tankı, 2. Sabit debi düzenegi, 3. Cam musluklar, 4. Rotametre, 5. Havalandırma tankı, 6. Çöktürme tankı, 7. Peristaltik pompa, 8. Hava pompası, 9. Kuru gaz, sayacı, 10. Fazla atıksu toplama kabı, 11. Arıtılmış su toplama kabı, 12. Hava dağıtıcısı

Endüstriyel atık su, Eskişehir Sümerbank tekstil sanayii atık suyunun Porsuk çayına boşaltım noktalarından alındı. Çeşitli oranlarda evsel atık suyla karıştırılarak endüstriyel atık suyun aktif çamur yöntemiyle arıtmaları yapıldı. Karışımların pH'ı istenilen düzeyde olduğu için pH ayarlaması yapılmadı, ancak endüstriyel atık suyun arıtımında pH ayarlaması gerçekleştirildi. Atık su besleme hızı 1.3 l/h olarak sabit tutuldu. Bu besleme hızı sistemde 5.2 saat kalma süresine karşılık geldi. Sistem yatışken hale 5 saat içerisinde geldiği için arıtılmış su örnekleri bu süreden sonra alındı. Atık su numunesi alınmasından hemen sonra sıcaklık, pH, çözülmüş oksijen tayinleri yapıldı. BOİ, KOİ, askıda katı madde, toplam katı madde tayinleri ise laboratuarda arıtmadan önce ve arıtmadan sonra olmak üzere iki kez gerçekleştirildi. Çalışma süresince yapılan bütün deneylerde havalandırma hızı 97 l/h, çamur hacim indeksi 30 l/kg, havalandırma tankındaki askıdaki katılar 1524 ppm

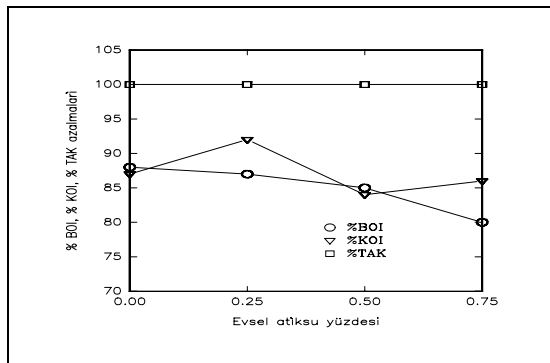
ve havalandırma tankındaki askıdaki uçucu katılar 1196 ppm olarak sabit tutuldu. Evsel atık suyun ve tekstil sanayii atık suyunun özellikleri Tablo 1'de verildi.

Tablo 1. Evsel atık suyun ve tekstil sanayii atık suyunun özellikleri

Atık Sudaki Parametreler	Evsel Atıksu	Tekstil Sanayii Atık Suyu
ÇO ₂ , (ppm)	4.5	6.8
Sıcaklık (°C)	24	28
pH	7.9	11.8
Çökebilir katılar (cm ³ /dm ³)	5.0	1.5
Sabit Askıda Katı (g/m ³)	44	192
Sabit Toplam Katı (g/m ³)	1568	742
BOİ ₅ , (ppm)	172	196
KOİ, (ppm)	342	449
Organik azot, (ppm)	15.30	14.10
NH ₄ ⁺ -azotu, (ppm)	30.00	3.00
NO ₂ ⁻ -azotu, (ppm)	0.00	0.12
NO ₃ ⁻ -azotu, (ppm)	0.40	4.00
Toplam PO ₄ ⁻³ -fosforu, (ppm)	0.4	0.10
Yağ ve Gres, (ppm)	-	28
Siyanür, (ppm)	0.00	0.00
Toplam Krom, (ppm)	0.00	0.75
Bakır, (ppm)	0.00	0.00
Çinko, (ppm)	0.00	0.00
Kadmiyum, (ppm)	0.00	0.00
Kurşun, (ppm)	0.00	0.00
Nikel, (ppm)	0.00	0.00

3. SONUÇLAR

Şekil 2'de evsel atık su yüzdesine karşı, BOİ, KOİ, toplam askıdaki katı maddede yüzde azalmalar verildi. Doğruların çizilebilmesi için regresyon analizi yapıldı. Korelasyon katsayıları her iki atık su için % 94 ile % 99 arasında bulundu.



Şekil 2. Evsel atıksu yüzdesine karşılık gelen BOİ, KOİ, TAK yüzde azalma değerleri

Her üç eğride de evsel atık su oranı arttıkça arıtmada bir azalma görülmektedir. Bu da tekstil atık

suyunun aktif çamur yöntemiyle arıtılabileceğini göstermektedir.

Yüksek miktarda pigment içeren mor renkli tekstil atık suyunun aktif çamur yöntemiyle arıtılması neticesinde sarı renge dönüştüğü. Renk gideriminin daha çok boyarmaddelerin aktif çamur tarafından adsorplanması ile gerçekleştiği söylenebilir (Judkine, 1984; Samsunlu, 1980; Wayne et all., 1988). Çoğu aromatik yapıda büyük moleküllü organik maddeler olan boyarmaddelerin balık gibi diğer canlılar için de zararlı olması bu sonucun önemini artırmaktadır (Schilingting et all., 1980; Karapınar ve Kargı, 1996).

Arıtma sonucunda BOİ ve KOİ değerleri, sırasıyla 50 ppm ve 70 ppm değerlerinin altında olup Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği (Anon., 1988) kriterlerinin altında bulunmaktadır. Toplam askıdaki katı madde % 100'e yakın arıtma verimiyle literatürle iyi bir uyum sağlamıştır.

4. SEMBOLLER

BOİ : Biyokimyasal oksijen ihtiyacı
KOİ : Kimyasal oksijen ihtiyacı
TAK : Toplam askıdaki katı madde

5. KAYNAKLAR

Anon., 1988. Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği, 1988. Resmi Gazete, 4. Eylül Sayı , 1919.

Baban, A., ve Çamlılar, S. 1986. Boya Endüstriyel Atık Sularının Arıtılması, Kimya Müh. Dersi, 119, 18-20,

Geundy, M. S. 1991. Colour Removal Rrom Textile Effluents by Adsorption Techniques, Wat. Res., 25, 3, 271- 273.

Judkine, J. F. 1984. Textile Wastewater, JWPCF, 56 (6), 642.

Karapınar, İ. ve Kargı, F. 1996. Atık Sulardan Boyarmaddelerin Adsorpsiyonla Giderimi, Çevre Bilimleri, 4, 1-7.

Kor, N. 1975. Tekstil Sanayii Sıvı Atıklarının Zararlı Etkileri ve Tasfiye Metotları, İTÜ Dergisi, 33, 47-58.

Monson, J. G., Burstein, D., Loven, A.W. 1978. Separate vs. Combined Industrial and Municipal Waste-Water Treatment an Evaluation, Water and Sewage Works, 125, 50-59.

Samsunlu, A. 1980. Kullanılmış suların evsel pis sularla birlikte arıtılabilmesi, TÜBİTAK, 7. Bilim Kongresi, AG Tebliğleri, 259-265, İstanbul.

Schlichting, P., Ditrich, W. H., Schmook, K. H. and Blitzke, R. 1980. Anwendung Des Belebt Schlamm-Verfahrens Zur Gemeinsamen Reingung Von unterschiedlichen industrie und kommunalab-wessern, Wasserwirtschaft-Wassertechnik, 30, 247.

Selek, A. 1988. Eskişehir Eysel ve Endüstriyel Atık Suların Aktif amur Yöntemiyle Birlikte Arıtılabilirliği, Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Shaul, G. M., Dempsey, C. R., and Dostal, K. A. 1988. Biological Wastewater Treatment of Azo Dyes, Am. Chem. Soc., Division of Environmental Chemistry Preprints of Papers Presented 196 th National Meeting Los Angeles, CA., 20, (2), 181-183.

Solozhenko, E. G., Soboleva, N. M., Goncharuk, V. 1995. Decolourization of Azo Dye Solutions by Fenton's Oxidation, Wat. Res., 29 (9), 2-4,

Stephenson, R. J. and Sheldon, J. B. D. 1991.

Coagulation and Precipitation of a Mechanical Pulping Effluent : 1. Removal of Carbon, Colour and Turbidity, Wat. Res. 30 (4), 781-792.

Stover, E. L. and Kincannon, D. F. 1983. Biological Treatability of Specific Organic Compounds Found in Chemical Industry Wastewaters, JWPCF, 55 (1), 97-109.

Uhrich, K. D. 1988. Electrochemical Removal of Dyes From Textile Wastewater, Am. Chem. Soc., Division of Environmental Chemistry Preprints of Papers Presented 196 th National Meeting Los Angeles, CA., 20, (2), 196-199.

Wayne, C., Tincher, W. C., and Dickson, D.W. 1988. Dyes in the Environment: Dyeing Wastes Landfill, Am. Chem. Soc., Division of Environmental Chemistry Preprints of Papers Presented 196 th National Meeting Los Angeles, CA., 20, (2), 188-189.

Wu, Y. C., Hsieh, H. N., Carey, D. F. and Ou, K. C. 1984. Control of Activated Sludge Bulking, Journal of Environmental Engineering, 110 (2), 472-491.