

Kemalpaşa ve Civarındaki Bazı Sanayi Tesislerinin Arıtılmış Atık Sularının Su Kalitesi Yönünden Karşılaştırılması ve Su Ürünleri Yetiştiriciliğinde Kullanılabilirliği

*Necat İnce¹, Özdemir Egemen²

¹Çevre ve Orman Bakanlığı, İzmir İl Müdürlüğü, İzmir, Türkiye

²Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Temel Bilimler Bölümü, 35100, Bornova, İzmir, Türkiye

*E mail: necatince@yahoo.com

Abstract: *Investigation and comparison of the quality of purified wastewater of some industries from Kemalpaşa Region for their potential use in aquaculture industry.* This study investigated and compares the quality of the treated wastewater from yeast and drink industries from Kemalpaşa region for their potential use in aquaculture industry. The results indicate that the treated wastewater from above mentioned industries can be used in aquaculture and so can contribute the economic development of the area.

Key Words: Anaerobic, aerobic treatment, industrial wastewater, water quality.

Özet: Bu tez çalışmasında atık su debisi bakımından önemli kirletici kaynağı durumunda olan Gıda sektörüne ait Maya sanayi atık sularının anaerobik + aerobik, ile içki sektörüne (alkolsüz içkiler) ait meşrubat sanayi atık sularının kimyasal + biyolojik arıtma sistemleri ile arıtılmasından sonra çıkan suyun su kalitesi yönünden kirlilik parametreleri ile karşılaştırmalı olarak incelenerek arıtılmış atık suların su ürünleri yetiştiriciliğinde kullanılabilirliği araştırılmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulardan her iki sektör için arıtılmış atık suların su ürünleri yetiştiriciliğinde kullanılabileceğini ve arıtılmış atık suların bu şekilde değerlendirilmesi ile ülke ekonomisine önemli katkılar sağlayacağı açıktır.

Anahtar Kelimeler: Anaerobik arıtma, aerobik arıtma, önemli kirletici atık su kaynağı, su kalitesi.

Giriş

Gelişen ve değişen dünyada insanların temel gereksinimlerinin büyük bir kısmı sanayinin ürettiği mal ve hizmetlerle sağlanmaktadır. Sanayi bir yandan doğal kaynakları kullanarak ürün verirken bir yandan da çevre kirliliğine neden olmaktadır. Sanayileşme sürecine giren ve sanayileşmesini tamamlayan toplumlar, bu gelişmeler sırasında doğa ve doğal kaynakları bitmez tükenmez bir kaynak olarak kullanmışlardır. Ancak doğal kaynakların azaldığını doğanın kendini yenileme gücünün sınırlı olduğunu ve doğal dengelerin bozulmaya başladığını fark ettikleri zaman, hem sanayileşmeyi sürdürmek, hem de çevreyi koruyabilmek için köklü tedbirler aramaya başlamışlardır. Hızlı nüfus artışı, artan bu nüfusun gereksinimlerini karşılamak ve bu nüfusa işyeri temini maksadıyla ülke genelinde sanayi yatırımlarının artmasına neden olmaktadır.

Çevresel etki değerlendirilmesi yapılmadan başlayan sanayi yatırımları, yatırımcının kar anlayışı ile ulaşım, su temini vb. alt yapı kolaylıklarının etkisiyle verimli tarım arazileri, yer altı ve yerüstü su kaynakları ile diğer doğal kaynakları olumsuz bir şekilde etkileyerek çarpık bir şekilde gelişme göstermiştir.

Çalışma bölgesi olan Kemalpaşa ilçesi İzmir ilinin 29 km doğusunda İzmir-Ankara karayolunun doğu-batı yönünde 35 km uzunluğundaki havzayı kapsayan 660 km² lik büyüklükte bir ilçedir. Bu ilçede sanayi sektörü oldukça yaygın olup, 180 adet sanayi kuruluşu bulunmaktadır (ITO 1988). Bunlar içinde Gıda

sanayi önde gelmektedir. Bu tesislerden 80 tanesinin proseslerinden atık su oluşmakta ve tamamında atık su arıtma tesisi veya önlem tesisi bulunmaktadır. Buna karşın ilçede bulunan yerleşim yerlerinin evsel nitelikli atık suları için arıtma tesisi bulunmamakta, bu atıklar doğrudan veya dolaylı bir biçimde Nif çayı ve diğer akarsulara boşaltılmaktadır. Çok sayıda sanayi kuruluşunun yer aldığı Kemalpaşa bölgesinden atılan atık sular Nif çayı ve karıştığı Gediz nehrinin önemli kirlilik kaynaklarını oluşturmaktadır. Nif çayında kirlenmeden önce 9 tür balık yaşarken günümüzde aşırı kirlenme nedeniyle hiçbir balık türü kalmamıştır (Balık, Ustaoglu 1991; Minareci, 2007; İZSU, 2008).

Çalışma bölgesinde bulunan sanayi tesislerinin prosesinden atık su oluşan 80 sanayi tesisinde var olan değişik arıtım sistemlerinde arıtılan atık suların bir kısmı bahçe sulamasında, bir kısmı prosese geri döndürülerek kullanılmakta ve büyük bir kısmı ise çeşitli alıcı ortamlara deşarj edilmektedir. Bu nedenle azalan su miktarına karşın artan su talebi karşısında arıtılmış atık suların değerlendirilme olanaklarının araştırılması gereği ortaya çıkmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu tez çalışması bu gereksinimin bir sonucu olarak başlatılmış olup, yoğun su tüketen ve kirlilik yükü ağır metal ve toksik madde içermeyen sanayilerden Gıda sektöründe yer alan

Maya sanayi anaerobik+aerobik arıtma sistemi ile içki sektöründe yer alan alkolsüz içkiler- meşrubat sanayi kimyasal+biyolojik arıtma ile arıtılmış atık sularının su ürünleri yetiştiriciliğinde kullanımının uygunluğu araştırılmıştır.

Belirtilen sanayi proses atık sularının arıtma tesislerine giriş ve çıkış su kalitesinin tespiti için 2872 sayılı Çevre Kanunu'na istinaden çıkarılan Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği Numune alma ve Analiz Metodları Tebliğine uygun olarak alınan örneklerde Maya sanayinde Biyolojik Oksijen İhtiyacı (BOİ₅), Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ), Askıda Katı Madde (AKM), Yağ-gres, pH, Debi, Çözünmüş oksijen parametreleri ile balık biyodenyi denemeleri; Meşrubat sanayinde BOİ₅, KOİ, AKM, pH, Çözünmüş Oksijen parametreleri ile balık biyodenyi denemeleri ilgili sanayi kuruluşlarının laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir (APHA, AWWA, WPCF 1980; Resmi Gazete, 1988, 1991a,b; Şengül, 1991).

Bulgular

Maya sanayi arıtma tesisi akış şeması Şekil 1 de ve meşrubat sanayi arıtma tesisi akış şeması Şekil 2 de görülmektedir.

Haziran 1995-Haziran 1997 tarihleri arasında gerçekleştirilen ölçümlerde elde edilen bulgular Maya Sanayi için Tablo 1 de, Meşrubat Sanayi için Tablo 2 de verilmiştir.

Tablo 1. Maya Sanayi için ölçülen min.-mak. kirlilik parametreleri.

| Parametre | Anaerobik Arıtma Sistemine Giren Atık Su (min.-mak.) | Anaerobik Arıtmadan Çıkan ve Aerobik Sisteme Giren Atık su | Aerobik sistemden çıkan arıtılmış atık su | Deşarj Standardı |
|----------------------------|--|--|---|------------------|
| BOİ ₅ (mg/L) | 8975-10050 | 1870-1992 | 33-85 | ---- |
| KOİ (mg/L) | 12380-14388 | 2734-3290 | 273-368 | 1200 |
| AKM (mg/L) | 600-740 | 400-560 | 40-67 | 200 |
| Yağ-Gres (mg/L) | 10.00-15.25 | 9.00-14.75 | 8.0-13.8 | 60 |
| pH | 6.11-6.36 | 7.68-7.86 | 8.07-8.45 | 6-9 |
| Çöz.Oksijen (mg/L) | 0.6-0.7 | ----- | 5.6-6.0 | ---- |
| Sıcaklık (°C) | 30-32 | 34-36 | 30-32 | ---- |
| Debi (m ³ /gün) | 550-1008 | 850-1418 | 550-1008 | ---- |

Maya sanayinde arıtma işleminde uygulanan Anaerobik + Aerobik arıtma sistemi ile arıtılmış atık suyun kirlilik parametrelerinde önemli ölçüde azalmalar gözlenmektedir (Tablo 1). 2872 sayılı Çevre Kanununa göre atık suların alıcı su ortamlarına deşarj standartlarını sağlamaktadır.

Meşrubat sanayi arıtılmış atık suda ölçülen parametrelerin de 2872 sayılı Çevre kanununa göre atık suların alıcı su ortamlarına deşarj standartlarını sağladığı açıktır (Tablo 2).

Balık Biyodenyi (ZSF) sonuçları her iki sanayi arıtılmış atık suları için 96 saat sonunda 0 olarak bulunmuştur (Resmi Gazete.1991 c)

Tablo 2. Meşrubat Sanayi için ölçülen min.-mak.kirlilik parametreleri

| Parametre | Arıtma tesisine giren atık su (min.-mak.) | Arıtma tesisinden çıkan arıtılmış atık su | Deşarj Standardı |
|-------------------------|---|---|------------------|
| BOİ ₅ (mg/L) | 513-1990 | 23-139 | ---- |
| KOİ (mg/L) | 639-3119 | 70-352 | 160 |
| AKM (mg/L) | 112-813 | ----- | ---- |
| pH | 6.80-9.02 | 7.61-7.87 | 6-9 |
| Çöz.Oksijen (mg/L) | ----- | 5.3-7.8 | ---- |

Tartışma ve Sonuç

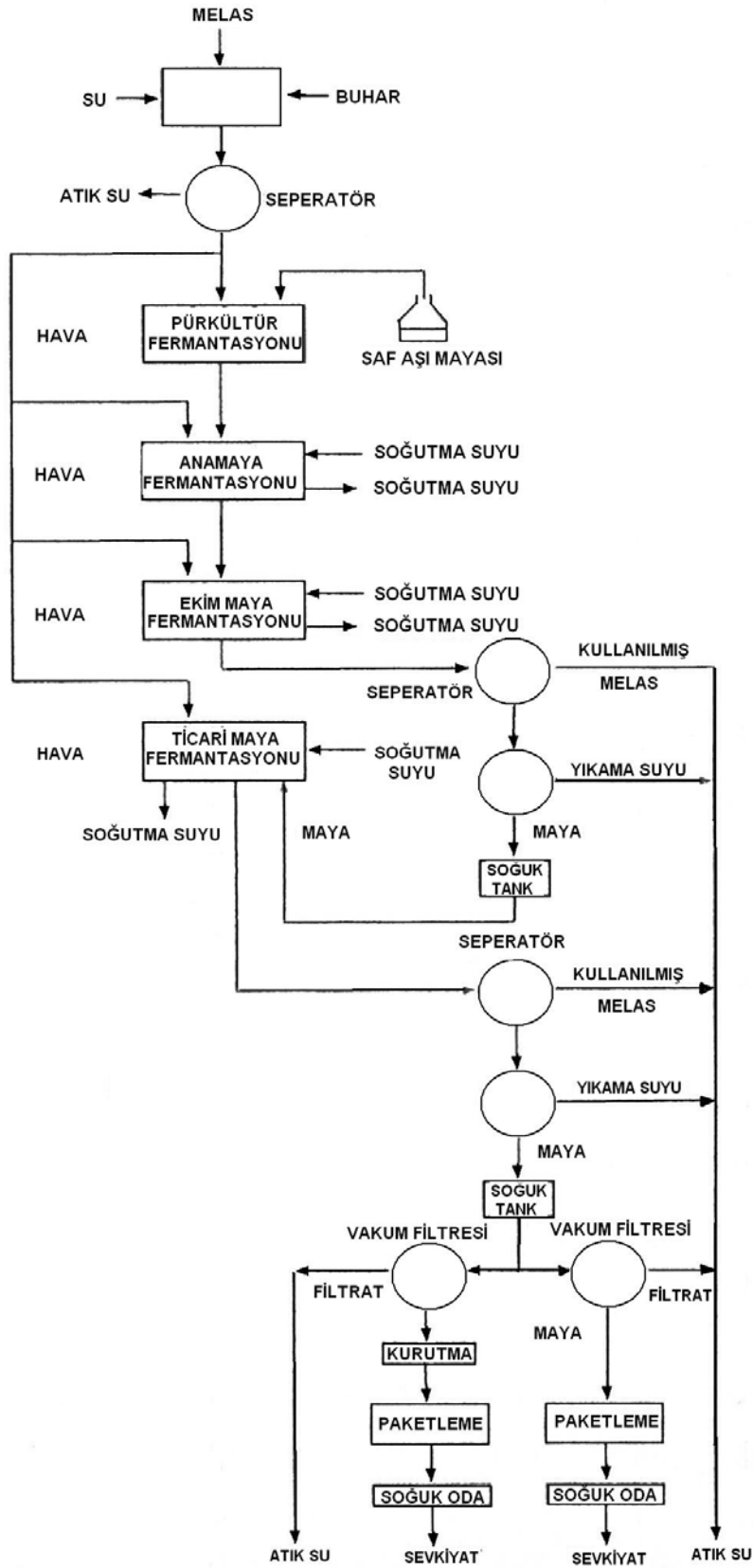
Bu çalışmada yüksek debide atık su oluşturan, atık su debisi bakımından önemli kirletici atık su kaynağı olan Gıda sektörüne ait Maya sanayi ile içki sektörüne ait alkolsüz içkiler-meşrubat sanayi atık suları kirlilik parametrelerince incelenmiş olup maya sanayinde kullanılan anaerobik + aerobik arıtma teknolojisi ile meşrubat sanayinde kullanılan kimyasal + biyolojik arıtma sistemi ile (Erbil, 2002; Öztürk ve diğ., 1992) bu atık suların arıtma veriminin 2872 sayılı çevre kanununa istinaden çıkarılan Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliğinde belirtilen atık suların alıcı su ortamlarına deşarj standartlarını sağladığı yaptığımız ölçümler ile saptanmıştır.

Yüksek debili atık su oluşturan sanayi tesislerinin atık sularının su kaynaklarının giderek azaldığı günümüzde daha ekonomik bir şekilde kullanımının sağlanması amacıyla bu atık suların arıtma tesisleri ile arıtılması sağlanarak su kaynaklarının rantabl bir şekilde kullanımı teşvik edilerek bu konuda projelerin üretilmesi ile gerek yurdumuzda ve gerekse dünyada azalan su kaynaklarının verimli bir şekilde kullanımı zorunlu hale gelmiştir.

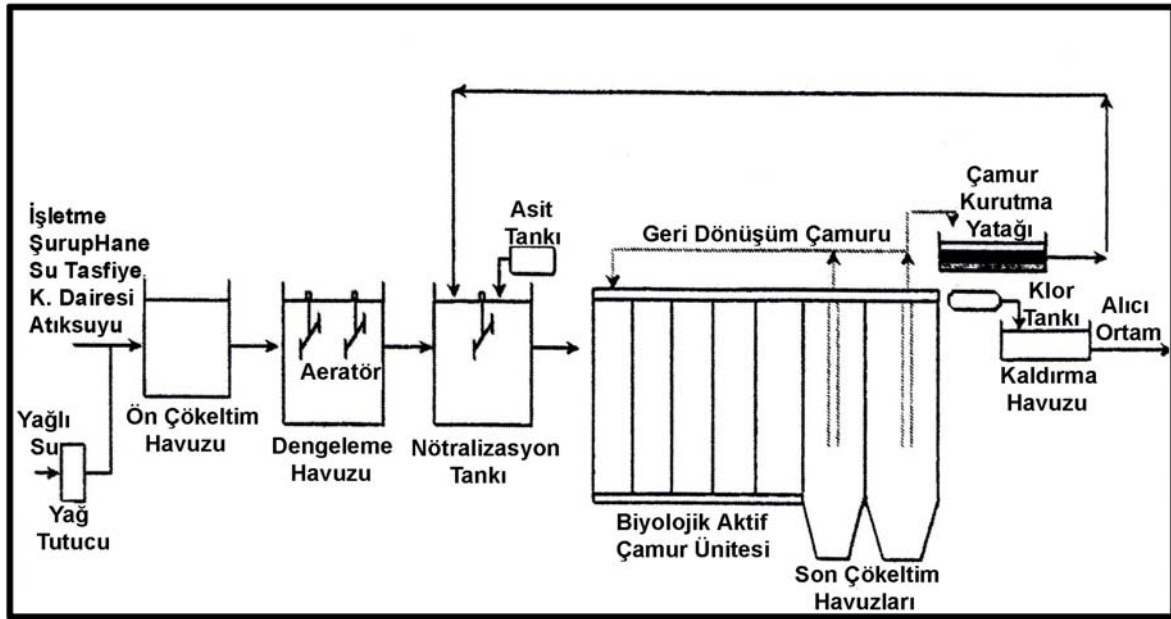
Dünyanın birçok ülkesinde benzer çalışmalar yapılmakta, hatta termik ve nükleer santrallerden çıkan sıcak suların akuakültürde kullanımı bile yapılmaktadır (Balık,1984).

Bu nedenle Afrika kökenli *Tilapia* sp. ve Cyprinidae familyasına ait sazan balığı (*Cyprinus carpio*) ile birlikte polikültür ve monokültür olarak yetiştiriciliğinin yapılması uygun olacaktır. Meşrubat sanayi arıtılmış atık sularındaki su sıcaklığının özellikle kış aylarında ortam sıcaklığına bağlı olarak düşüş göstermesi nedeniyle *Tilapia* sp.'nin yetiştiriciliği yaz sezonu dışında uygun görülmemekle birlikte bu sularda yapılacak Aynalı sazan balığı yetiştiriciliği uygun görülmektedir (Alpbaz, Hoşsucu 1996).

Kurulacak arıtma tesislerinin su ürünleri yetiştiriciliğine uygun olarak dizayn edilmesi, arıtma tesislerinin verimli bir şekilde işletilmesinin sağlanması, su ürünleri konusuyla ilgili elemanın bu tür tesislerde istihdam edilmesi ve bu türlü yatırım olanaklarının artırılması ile diğer uygun sektörlerde de bu tür çalışmaların teşvik edilmesi bu çalışma ile ortaya konmuştur.



Şekil 1. Maya sanayi arıtma tesisi akış şeması



Şekil 2. Meşrubat Sanayi Arıtma tesisi Akış Şeması.

Kaynakça

- Alpbaz, A. G., H. Hoşsucu. 1996. Aquaculture of freshwater fishes (in Turkish). E. Ü. Su Ürünleri Fakültesi Yayınları. Yayın No :12, 212 s. İzmir.
- APHA, AWWA and WPCF. 1980. Standart Methods for the examination of water and wastewater. 17 th ed: American Public Health Association. Washington.
- Balık, S., M. R. Ustaoglu. 1991. Effect of pollution on fish population in Nif Stream. Urban Ecology, s.153-166. İzmir
- Balık, S. 1984. Using of warm waters sourcing from thermal and nuclear plants in aquaculture (in Turkish). Su Ürünleri Dergisi.1 (3), s. 15-26. Bornova-İzmir.
- Erbil, Ö. 2002. Industrial inorganic chemistry (in Turkish). E.Ü.Fen Fak.Kitaplar Serisi.Yayın No: 182. 463 s. İzmir.
- ITO. 1998. Economical profiles and alternative investment probabilities in counties of İzmir (in Turkish). ITO Yayını,788 s. İzmir.
- İZSU. 2008. Integrater water quality management of gediz river basin (in Turkish). İZSU Genel Müdürlüğü,Su Havzaları Yönetim Birimi Yayını, 125 s. İzmir
- Minareci, O. 2007. Investigation of detergent pollution in Gediz River (in Turkish). C.B.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü.Doktora Tezi, 94 s. Manisa.
- Öztürk, İ., T. Çiftçi., R. Aklan., C. Akşit. 1992. Aerobic- anaerobic refinements of waste waters of yeast factories (in Turkish). İTÜ 3. Endüstriyel Kirlenme Sempozyumu. S.167-174. İstanbul.
- Resmi Gazete.1988. Control of water pollution bylaw (in Turkish). Sayı: 19919.
- Resmi Gazete.1991 a. Control of water pollution bylaw. Technical methods issue (in Turkish). Sayı: 20748.
- Resmi Gazete.1991 b. Control of water pollution bylaw. Sampling and analysis methods issue (in Turkish). Sayı: 20106.
- Resmi Gazete. 1991 c. Determination of poisoning dilution factor (in Turkish). Sayı: 20748.
- Şengül, F. 1991. Features and purification of industrial waste waters (in Turkish). DEÜ, Müh.ve Mim.Fak.Yayınları, No : 172, 475 s. İzmir.