

## Alkollü İçki Endüstrisinden Kaynaklı Çevresel Etkilerin Temiz Üretim Odağında Değerlendirilmesi: Nevşehir’de Şarap Üreten Tesisler Üzerine Bir Çalışma

Hüseyin CÜCE\*, Hakan DULKADİROĞLU

*Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Nevşehir*

### Öz

Alkollü içecek endüstrisinin çevresel analizi göstermektedir ki, sektörün ana atığı atık su ve organik katı atıklardır. Bu tür atık maddeler, hacim ve kompozisyon bakımından mevsimsel olarak büyük dalgalanmalarla karakterize edilirler ve genellikle az veya hiç arıtım yapılmaksızın deşarj edilmektedirler. Bu tür atıksuların arıtılması ve yönetimi, çevresel kısıtlamalar göz önüne alındığında alıcı su kütlelerine olan deşarjları sebebiyle endişe yaratmaktadır. Tesislerden çıkan atıklar için tüm yönetim uygulamalarının etkinliği, kaynak tüketiminin ve atıkların tümünü azaltacak etkin bir kirlilik önleme yaklaşımına bağlıdır. Bu hedeflere ulaşmak için kirlilik önleme tedbirleri, temiz üretim ve düşük maliyetli arıtma teknolojileri uygulanmalıdır. Alkollü içki endüstrisinde daha temiz üretimin yapılması, hammaddenin bir ürüne dönüştürülüp nihai bertarafına kadar ürün ömrü boyunca meydana gelebilecek olumsuz çevresel etkileri önler veya en aza indirir.

Bu çalışmanın amacı, alkollü içki endüstrisinden (özellikle şarap üretimi) ve atık üretiminden kaynaklanan önemli çevresel etkileri araştırmak ve atık yönetimi için mevcut stratejileri (temiz üretim) ortaya koymaktır. Ayrıca, bu çalışma sırasında Nevşehir'deki şarap üretim tesislerinin çevresel etkilerini değerlendirmek amacıyla yerinde gözlemler yapılmıştır. Bu anlamda, Nevşehir'deki şarap üreten firmalar, yıllık atık üretimi ve finansman kaynakları düşünüldüğünde, bölge genelinde ileri teknolojik arıtmaları gerçekleştirebilecek düzeyde yeterli olamayabilecek küçük üreticilerden oluştuğu söylenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Alkollü içki endüstrisi, temiz üretim, şarapçılık, Nevşehir

## Evaluation of Environmental Impacts of Alcoholic Drink Industry Focusing on Cleaner Production: A Study on Wine Production Mills in Nevşehir

### Abstract

Environmental analysis of the alcoholic drink industry shows that the main effluents of the sector are wastewater and organic solid wastes. Such effluents are characterized by large seasonal fluctuations in volume and composition and are often discarded with little or no treatment. The treatment and management of this wastewater causes a considerable apprehension, especially considering the environmental restrictions required to discharge into water bodies. Efficiency of all management practices for such effluents sourced from these facilities depends on an effective pollution prevention approach that lowers the amount of the whole of resource consumption and wastes. To achieve such goals, the implementation of pollution prevention measures, cleaner production, and low-cost treatment technologies are required. Implementing cleaner production in alcoholic drink industry prevents or minimizes environmental impacts through the product life cycles from raw material final disposal.

The objective of this study is to investigate the most significant environmental impacts derived from the alcoholic drink industry (especially wine production) and its waste generation and to characterize the present strategies (cleaner production) for the waste management. In addition, on-site observation was examined to evaluate environmental impact of wine facilities in Nevşehir during this study. From this point of view, the wine-producing mills in Nevşehir are generally small producers, whose yearly waste production and financial resources may not be sufficient to apply advanced technological treatments.

**Keywords:** Alcoholic drink industry, cleaner production, winery, Nevşehir

---

\* e-mail: [huseyincuce@nevsehir.edu.tr](mailto:huseyincuce@nevsehir.edu.tr)

## 1. Giriş

Nevşehir bölgesinde şarap endüstrisi ve bu endüstrisinden çıkan atıkların çevresel etkileri ve bu etkilerin minimize edilmesi için gereken önlemlerin alınması ve temiz üretimin sağlanması için yapılabilecek faaliyetlerin incelenmesi bu araştırmanın konusunu oluşturmaktadır. Alkollü içecek endüstrisinde sıkça karşılaşılan çevresel sorunlar arasında su tüketimi ve kirliliği, enerji tüketimi ve atık azaltımına yönelik işlemler gelmektedir. Bu tür endüstrilerden kaynaklanan çevresel sorunlar arasında; su kullanımı (örneğin bira üretiminde ort. 0.32-1 m<sup>3</sup>/L-saat arasında değişiklik gösterebilmekte), atıksu oluşumu, kimyasal kullanımı, hava kirliliği, gürültü, koku, katı atıklar, enerji kullanımı (ısıtma, soğutma ve dondurma) gösterilebilir. Şarap ve rakı gibi alkollü içkilerin üretiminden kaynaklı katı ve sıvı fazda bazı atıklar oluşmaktadır. Şarap atıksuları için tipik pH aralığı 2.5-6.0 arasında değişirken, KOİ değerlerinin 0.8-70 g/L arasında geniş bir aralıkta olduğu görülmektedir [1].

## 2. Alkollü İçki Üretim Endüstrisi

Farklı hammaddelerin kullanılması ile içki üretimi yapılabilir. Türkiye’de içki üretimi genel olarak rakı, konyak, şarap, bira ve likör ürünleri üzerine yoğunlaşmıştır. Üretimde kullanılan hammaddeler atıksu karakterizasyonunu da etkilemektedir. Endüstriyel atıksu miktarları fabrikadan fabrikaya kullanılan proses türüne göre farklılıklar göstermektedir. Ülkemizin önemli sanayi kollarından olan alkollü içki endüstrisinin atıksuları içerdiği kalıcı özellikteki organik maddelerden dolayı halihazırda tesislerde kurulu biyolojik arıtım yöntemlerindeki zorluklar ve hatta çalıştırılmama gibi problemleriyle karşılaşmak mümkündür.

### 2.1. Alkollü İçki Endüstrisi Üretim Süreçleri ve Atık Kaynakları

Alkollü içki endüstrisi atıksuları orta şiddetteki seviyelerin üzerinde organik kirletici içeren atıksulardır. Tablo 1’de alkollü içki üretim tesisi atıksularının genel özellikleri verilmiştir. Örnek tesislerde 4 farklı hammadde kullanılarak üretim gerçekleştirilmiştir). Bu atıksularda kirletici parametreler kullanılan hammaddeye bağlı olarak değişim göstermektedir. Organik gücün çok değişken olması seyreltmeden ve kullanılan hammadde özelliklerinden kaynaklanmaktadır. Organik gücü en yüksek olan örnek-2’dir. Bu örnekte içki imalatında hammadde olarak melas kullanılmaktadır [2].

**Tablo 1.** Alkollü İçki Üretim Tesislerinden Kaynaklı Atıksu Karakterizasyonları [2]

Parametreler/Örnekler	Örnek-1	Örnek-2	Örnek-3	Örnek-4	Örnek-5
Atıksu debisi, m <sup>3</sup> /gün	42 –8 saat	60 – 8saat	1000 – 24 saat	60 – 8 saat	1225 – 20 saat
BOİ <sub>5</sub> , mg/L	4000	59000–120000	3200	4100	1000
KOİ, mg/L	6000	100000–150000	5350	9600	3000
TAKM, mg/L	3500	1000–2000	900	—	180
pH	3–5	3.5–4.0	4–7	—	6.2–7.2
NH <sub>4</sub> -N, mg/L	—	1200	—	—	1.5
TKN, mg/L	—	—	—	—	—
TP, mg/L	—	—	—	—	—
TÇM, mg/L	9000	—	—	4800	—
Sıcaklık, °C	95	—	—	—	35
Hammadde	darı	melas	pirinç	pirinç	Karışık hububat

Ülkemizde rakı ve konyak üretiminin yapıldığı bazı içki fabrikalarından kaynaklanan atıksuların özellikleri Tablo 2’de verilmektedir. Kuru üzümün ve anason tohumlarının hammadde olarak kullanıldığı rakı, suma ve rakı üretimi olmak üzere iki ana üretim aşaması sonucunda ürün olarak ortaya çıkmaktadır. Suma

üretimi aşamasında, kuru üzüm küçüğü parçalarına ayrılarak su eklendikten sonra 45 ila 56 saat arasında fermentasyon işlemine tabi tutulmaktadır. Fermente edilmiş ara ürün, suyun ve uçucu maddelerin uzaklaştırıldığı distilasyon kolonuna alınmaktadır. Rakı üretimi aşamasında, suma 1-4 ay arasında olgunlaştırma, yumuşatma ve yaşlandırma işlemlerinin yapılması için bir tanka alınmaktadır. Ayrıca bu tanka aromatik tadı sağlamak için anason tohumları da eklenir [3]. Konyak üretimi için kullanılan distilasyon işlemi çifte distilasyon olarak adlandırılmaktadır. Düşük alkol içerikli şaraplar, %28'lik alkol oranını yakalamak için ilk distilasyon işleminde kullanılmaktadır.

**Tablo 2.** Türkiye'de alkollü içki üretimi yapan bazı imalathanelerin atıksu özellikleri [3]

Parametre	Tekirdağ (Rakı)	Çanakkale (Konyak)	İstanbul (Rakı)
KOİ, mg/L	27 000-32 000	11 000-23 000	25 000-33 000
BOİ <sub>5</sub> , mg/L	13 000-15 000	6 000-12 500	12 000-16 000
TKN, mg/L	500-700	300-350	350-450
SO <sub>4</sub> , mg/L	-	-	50-100
Toplam-P, mg/L	120-150	150-200	150-250
Ca <sup>++</sup> , mg/L	-	-	170-240
pH	4.0-6.0	6.5-7.0	5.5-6.0

Rakı üretiminde kullanılan hammaddeler; anason, suma, su, şekerdir. Kullanılan anason oranı anason kalitesine göre %6-10 oranında değişmektedir. Rakı üretiminde üzüm sumacı kullanılmaktadır. Üzüm posası ve şekerli su karışımından oluşan mayşe buharla sterilize edildikten sonra 25-30 °C'de 48 saat kadar tutularak alkol mayaları ile fermentasyona tabi tutulur. Bu yolla %8-11 oranında alkol içeriğine sahip olması sağlanır. Daha sonra damıtma işlemi uygulanır ve %93-94 oranında etil alkol içeren ürün (suma) elde edilir. Rakı üretiminden kaynaklı distilasyon atıksularını kapsayan toplam atıksu debisi yaklaşık 263 m<sup>3</sup>/gün olan örnek bir tesis için KOİ 25000 mg/l, asidite 5000 mg/l, mineral madde 6400 mg/l, organik madde 20000 mg/l, sülfat 500 mg/l, toplam azot 100-1000 mg/l, BOİ 16000 mg/l çıkış atıksu kirlilik değerlerine ulaşabildiği gözlenmiştir.

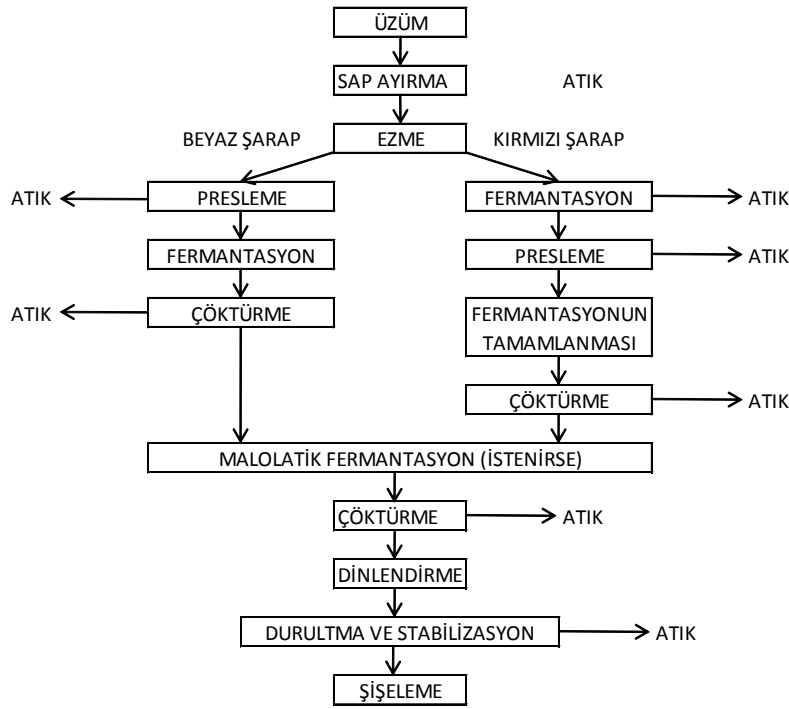
Şarap üretimi esnasında alt proseslerden (presleme, fermentasyon, aktarma, dinlendirme ve durultma) kaynaklı birçok atık oluşur. Oluşan bu atıklar, üzüm posası (presleme ve cibre artığı) ve üzüm çekirdekleridir. Presleme sonucunda toplam hammadde ağırlığına göre yaklaşık %10-20 posa ve fermentasyon esnasında %2-6 civarında şarap posası oluşmaktadır. Şarap üretimi süresince diğer proseslerden kaynaklı %20 fazla atık meydana gelmektedir. Bunlar; %12 üzüm sapı, %62 üzüm posası (kabuk ve çekirdek), %14 fermentasyon tortusu ve %12 susuz tortudur. Organik içerikli toplam atığın %80-85'i mahzende ortaya çıkabilmektedir. Fermentasyon tortusu şarap fermentasyonu boyunca fiçı dibinde, susuz tortu atıksu işlemleri sonucu oluşur [4]. Ayrıca proseslerin işletilmesi boyunca atmosfere yüksek miktarlarda emisyon salımı gözlenebilmektedir.

## 2.2. Şarap Üretimi ve Atıksuların Karakteristik Özellikleri

Türkiye'de üzüm üretimi Ege bölgesinde yoğunlaşmıştır. Türkiye şarap üretimine uygun doğa koşullarına sahip olmasına ve büyük miktarlarda üzüm üreten bir ülke olmasına rağmen, üretilen üzümün %2 gibi çok küçük bir bölümü şarap üretiminde kullanılmaktadır. Bu oran Avrupa Birliği ülkelerinde %85, bağıcılıkla uğraşan diğer ülkelerde ise ortalama %80 dolayındadır. Türkiye'de üretilen yaş üzümün %40'ı kurutmalık, %35'i sofralık, %23'ünün de pekmez, pestil ve sirke gibi ürünlerin üretiminde kullanıldığı görülmektedir. Diğer yandan ülkemizde yetiştirilen üzüm çeşidi 1000 civarında olmasına karşın, şarap

üretiminde kullanılmaya uygun çeşit sayısı sadece 35 civarında olup, kaliteli şarap üretimine uygun üzüm üretimi de oldukça düşüktür. [5]

Şarap üzüm şirasının fermantasyonu ile elde edilen alkollü bir içkidir. Şarap sadece üzüm şirasından değil, meyve sularından da elde edilebilir. Yalnız taze üzümün şirasının fermantasyonu ile elde edilen alkollü içkiye şarap adı verilir. Şarap üretimi esas olarak bir fermantasyon işlemine dayandığından, şarap fabrikaları fermantasyon üniteleri grubuna girer. Şarap üretim süreci üç kısımdan ibarettir (Şekil 1). Birinci kısım üzüm işleme bölümüdür. İkinci kısım fermantasyon ve dinlendirme bölümüdür. Üçüncü kısım şarap doldurma ve ambalaj bölümüdür. Üretimi beyaz şarap yapımı ve kırmızı şarap yapımı diye gruplandırmak da mümkündür.



Şekil 1. Şarap Üretim Süreci Akım Şeması ve Oluşan Sıvı Atıklar

Şarap üreten tesislerde oluşan atıklar hem çevreyi kirletmekte hem de firmanın üretim verimliliğini düşürmektedir. Oluşan atıklar üretim verimliliğinin azaltmanın yanında kullanılan enerji miktarını da artırmaktadır.

Bir şaraphanede oluşabilecek kirlilikleri aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür:

- Alt ürün kalıntıları: çamur, tortu, tartar, üzüm sapları
- Büyük miktarda sıvı atıklar: şarap depolarından (kiler) sızıntılar, yıkama suları ve soğutma suları
- Şarabın arıtılmasında kullanılan ürünler: inceltme maddeleri ve filtrasyon toprağı
- Temizlik ve dezenfeksiyon ürünleri (örn. Sodyum hidroksit (NaOH) ve potasyum hidroksit (KOH)), ekipman ve malzeme yıkamak için kullanılmış ürünler)

Toplam üzümün yaklaşık %20-25'i atık olarak ayrılır. Yukarıda sıralanan atıklar dışında, fermantasyon kolonu katı atıkları, diatom içeren toprak, bentonit çamuru ve perlit gibi inorganik atıkların yanısıra diğer safsızlıklar da sayılabilir. Üzümün şarap imali sırasında atıksu içinde katı ve sıvı atıklar birlikte bulunur.

Hammadde olan üzümlerin yıkanmasından oluşan yıkama suları, fermantasyondan gelen atıksular ve soğutma suları şarap sanayiinde oluşan en önemli sıvı atıklardır. Şarap sanayii atıksularında bulunan çözünmüş veya çözünmemiş haldeki atıklar esas olarak organik madde içerirler. Şarap ve üzümde bulunan organik asitler, şekerler, alkoller, pektinler, proteinler gibi bileşenler şarap sanayii atıksularında mevcuttur [4,7]. Üzümlerin parçalanması, fermantasyon kalıntıları, şıra eldesinden sonra (aktarma, dinlendirme ve durultma) çıkan atıkların da farklı endüstriyel amaçlar için kullanımı olasıdır [6,7].

Alkollü içki üreten fabrikalardan çıkan atıksuların arıtımı için kullanılan bazı prosesler; Fizikokimyasal, biyolojik, membran filtrasyon (ayırma), ileri oksidasyon prosesleri (İOP) ve biyolojik+İOP olarak gösterilebilir. Halihazırda endüstriyel ölçekte fiziko-kimyasal ve biyolojik süreçler uygulanırken İOP tipleri küçük ölçekli (pilot uygulama) alanlarda kullanılabilir [8].

### **2.2.1. Nevşehir’de Şarap Sektörü**

Bu bölümde, Nevşehir İlinde şarap üretimi yapan ve paketleme yaparak sevkiyatını gerçekleştiren bazı önemli firmalar ile yerinde yapılan tespitler özetlenmiştir. Bu çerçevede firmalarda yapılan çevresel envanter çalışmaları sonucunda bir Temiz Üretim uygulama öngörüsü çalışması yapılmıştır. Böylelikle firmalarda, çevre mevzuatlarına uygun standartlarda çevreye duyarlı bir üretim yapılması öngörülmektedir.

#### **2.2.1.1. Anatolia Şarapçılık**

Anatolia Şarapçılık, Kapadokya Şarapçılık olarak da bilinir. Ürgüp’ün Mustafapaşa kasabasında bulunan küçük bir şarap üretim tesisidir. Tesis sadece yaz aylarında 150 bin şişe üretim yapmaktadır. Yıllık ortalama olarak 50- 60 ton su kullanılıp, kullanılan tüm su kanalizasyon sistemine deşarj edilmektedir. Çıkan ambalaj atıkları çöpe atılırken, üzüm posaları hayvan yemi olarak kullanılmak üzere yöre halkına verilmektedir.

#### **2.2.1.2. Turasan Şarapçılık**

Turasan Nevşehir ilinin Ürgüp ilçesinde bulunur. Yörenin en önemli şarap üretim tesislerinden birisidir. Tesisin üretim kapasitesi hakkında net bir bilgi verilmemiş olup (İnternet sitesinden alınan bilgi kullanılabilir: Yıllık 2 milyon litre – yaklaşık 285 bin şişe ve bununyaklaşık %76’sı ihraç ediliyor), çıkan ambalaj atıkları geri dönüşüm firmalarına verilmektedir. Üzüm posaları ise hayvan yemi olarak kullanılmaktadır. Çıkan atıksular doğrudan kanalizasyon hattına verilmektedir.

#### **2.2.1.3. Kocabağ Şarapçılık**

Kocabağ Bağcılık ve Şarapçılık İşletmesi, Kapadokya bölgesi, Nevşehir ili, Uçhisar kasabasında merkezi bulunan ve Gülşehir ilçesi Yeşilyurt (Sığırlı) Köyü’nde şarap imalatı yapan ve bağcılıkla uğraşan, depolarıyla birlikte yıllık toplam 300 ton kapasiteye sahip bir firmadır. Çıkan ambalaj atıkları anlaşmalı bir geri dönüşüm firmasına, üzüm posaları ise hayvan yemi olarak kullanılmak üzere halka verilmektedir. Oluşan atıksular ve atıklar 100 tonluk bir fosseptikte biriktirilerek, tesisin 2 km uzağında bulunan Kavaklıdere Şarapçılık’ın atıksu arıtma tesisine verilmek üzere biriktirilmektedir.

#### 2.2.1.4. Kavaklıdere Şarapçılık

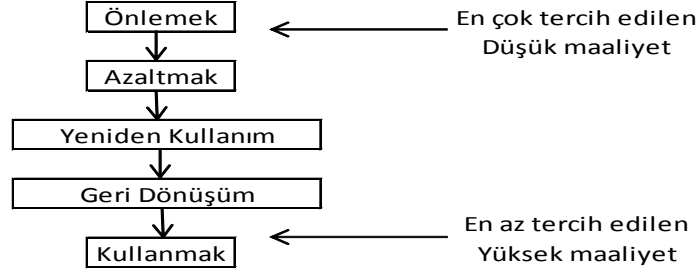
Kavaklıdere Şarapçılık, Türkiye genelinde en çok şarap üretimi gerçekleştiren firmalardan birisidir. Firma 3 farklı ilde üretim gerçekleştirmektedir. Nevşehir ilinde atıksu arıtma tesisi olan tek şarap üretim firmasıdır. Firmanın yıllık üretim kapasitesi 5 milyon litre Manisa, 8 milyon litre Ankara, 5 milyon litre Nevşehir'de olmak üzere toplam 18 milyon litredir. Tesiste üretimden çıkan üzüm posalarını ihale ile hayvan yemi olarak kullanımı için satışı gerçekleştirilmektedir. Üzümlerin sapları da gübre olarak kullanılmaktadır. Tütün ve Alkol Piyasası Düzenleme Kurumu (TAPDK), Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı firmayı denetlemek için gelmektedirler. Bu denetleme yılda iki defa gerçekleşmektedir. Bağlarında kendi üzümünü yetiştirmekte, ayrıca farklı köy ve illerden üzüm alımı yapmaktadırlar. Kendi bağlarında yılda 8,000 işçi çalıştırmaktadırlar. Atıksu arıtma tesisleri için anlaşmalı oldukları firma her ay numune alarak kontrolünü sağlamaktadır

### 3. Tartışma

Şarap endüstrisindeki en önemli sorun su yönetimidir. Şarap üretimi sırasında büyük miktarda sıvı atıklar oluşmaktadır. Bu sıvı atıklar sızıntı suları, yıkama suları ve soğutma suları şeklindedir. Fazla su kullanımını önlemek için belirli yöntemler vardır. Uygulanabilecek en iyi tekniklerin odağında 'Temiz Üretim' prensipleri yer almaktadır. Üretim sürecinden faydalı bir ürüne dönüşmeden geçip atık haline gelen hammaddeler ile su ve enerji gibi temel üretim girdilerinin daha etkin kullanımı sonucu kayıpların önlenmesi ve böylece çevresel etkilerin azaltılması yaklaşımı (eko-verimlilik) temiz üretimin ilkelerinin (Şekil 2) temelini oluşturmaktadır. Birleşmiş Milletler Çevre Programı, temiz üretimi "üretim süreçlerine, ürün ve hizmetlere sürekli olarak bütünsel ve önleyici bir çevre stratejisi uygulanması ile insanlar ve çevre üzerindeki risklerin azaltılması" olarak tanımlamıştır. Faaliyetleri sonucunda belirli bir kirliliğin oluşmasından sorumlu olan tüm işletmeler, bu yaklaşımı benimseyip uygulayarak bu özelliklerini tersine çevirebilirler.

Araştırma ve uygulama çalışmaları geliştikçe, sürdürülebilir üretimi hedefleyen endüstriyel çevre yönetiminde bütünsel önleyici yaklaşım çerçevesinde kullanılan yöntemler arasında doğal bir hiyerarşi oluşmaktadır. Bu hiyerarşide atığın oluşumunu önleyen ya da miktarını azaltan yöntemler daha önceliklidir. Çevreyi ve insan sağlığını negatif olarak etkileyen artıkların ve emisyonların yok edilmesi sanayiye ekstra bir yük getirmektedir. Bu da sanayicinin, bu işlemlerden kaçmasına ya da minimum düzeyde önlem almasına neden olmaktadır. Tesislerin sürekli olarak çevresel gelişim sağlaması için müşterek çabaları harekete geçirerek, proses, ürün ve hizmet verimliliğini arttırmayı, çevreye ve insanlara zararı azaltmayı amaçlayan temiz üretim, ne tür atık ve emisyonlar üretilmektedir, atık ve emisyonlar niçin üretilmektedir, hangi maddeler kaybolmaktadır, kayıplar nasıl önlenebilir, bu atık ve emisyonların maliyeti nedir, iyileştirme olasılığı var mıdır ve varsa nerelerdedir gibi sorulara cevap arar [9].

Şarap imalathanelerinde temiz üretim ilkeleri kullanılarak atıksu hacmi %30 oranında hacim azaltılabilmektedir [6]. Uygulanılacak yöntemin uygun olup olmadığının anlaşılabilmesi için, çeşitli kriterler ile değerlendirilmesi gerekmektedir.



Şekil 2. Temiz Üretim İlkeleri [6]

Nevşehir'deki firmaların genel durumu incelendiğinde, çevreye duyarlı bir üretim metodu ile sorunların minimize edilebileceği, yapılan çalışmalar neticesinde saptanmıştır. Şarap üretimi kaynaklı oluşan atıkların azaltılmasına yönelik hem firma hem ülke ekonomisine katkı sağlamak mümkündür. Firmaların üretim maliyetlerini düşürmesi, verimliliği artırması, tüketicinin güvenini sağlaması, küresel bir oyuncu olabilmesi ancak oluşturulacak eko-verimlilik yaklaşımları ile sağlanabilir. Firmaların yüksek miktarlarda oluşturdukları bu atıkların geri kazanımı ile hem üretim maliyeti azaltılabilir, hem de piyasaya çıkarılan yeni ürünler ile yeni bir gelir kaynağı oluşturulabilecektir. Örneğin, şarapçılık atıkları, özellikle doğal antioksidanların elde edilmesi için alternatif bir kaynak olabilir. Bütüllendirilmiş hidroksianisol, bütüllendirilmiş hidroksitolien gibi sentetik antioksidanlarla kıyaslandığında şarap sektöründen kaynaklanan atıklardan üretilen doğal antioksidanlar sağlık açısından daha güvenlidir. Şarap üretimi yapan bu küçük ve orta ölçekteki tesislerden çıkan bazı atıklar tarımda gübre olarak kullanılabilir. Şarap atığı potansiyel olarak toprak düzenleyicidir. Ayrıca ilaç ve kozmetik sanayiinde de katkı maddesi olarak kullanılabilir. Cibre hayvan yemi olarak kullanılabilir. Ayrıca cibreden etil alkol, potasyum bitartarat ve tartarik asit de elde edilebilir. Üzüm çekirdeği toz halinde işlenip birçok gıda malzemesi içinde kullanılabilir. İlaç ve kozmetik sanayiinde de bu sektörden çıkan atıklar kullanılabilir. Üzüm posası yığınları, toprak üzerinde kalıcı kirlilikler oluşturabileceği gibi hastalık yapıcı sinek ve haşereleri çekerek çevre düzeni için sorun oluşturur. Üzüm posası ve çekirdeği içerdikleri etanol, flavonoidlerden kateşin, epikateşin, prosiyanidinler ve antosiyaninler tartarat, malat, sitrik asit, diyet lifleri gibi maddelerce zengin oldukları gibi fenolik maddeler; fenolik asitlerden gallik asit bakımından da oldukça kapasitelidirler. Bu nedenle tarımsal ürünlerin güçlendirilmesinde ve gıda maddelerine (ekmek başta olmak üzere) besin katkısı olarak kullanımları söz konusudur. Önemli bir resveratrol kaynağı olması dolayısıyla üzüm çekirdeği son yıllarda popüler bir atık malzeme olmuştur. Antioksidanların ve flavonoidlerin ekonomik ve nispeten hızlı ekstraksiyon yöntemleriyle elde edilmesi diğer endüstrilere kullanım kolaylığı sağlamıştır. Bunun yanında üzüm çekirdeği yağı da elde edilebilir. Şarap sektöründe fermentasyon prosesinden çıkan karbondioksit gazı sıvılaştırılarak depolanıp sanayide bu gaza ihtiyaç duyulan alanlarda kullanıma sunulabilir [4,7,10].

Şarap üretiminin dünya ve ülke ölçeğinde çok yüksek olduğu dikkate alındığında oluşabilecek atık miktarının yadsınamaz boyutlarda olacağı gözardı edilemez bir sorun oluşturmaktadır. Bu atıkların yönetimi iyi yapılmadığı takdirde toprak ve yer altı suyu kirliliği başta olmak üzere, diğer çevre sorunlarıyla (kötü koku gibi) birlikte baş edilemez pek çok kirlenmenin ana kaynağı olacaktır.

#### 4. Sonuç

Bu bildiriye, Türkiye'nin en büyük turistik ve ekolojik alanlarından biri olan Kapadokya Bölgesinin merkezi konumundaki Nevşehir'de mevcut alkollü içki sektörünün durumu konusunda ve Temiz Üretim odağında üretimden kaynaklı potansiyel kirletici durumundaki atık ve özellikle atıksular için en iyi değerlendirme ve kirlilik önleme yöntemleri üzerinde durulmuştur ve alternatif etki azaltma seçenekleri üzerinde yapılacak ileri çalışmalara yön verilmek istenmiştir. Firmalarda yapılan değerlendirmeler sonucunda, çevre mevzuatına uygun standartlarda çevreye duyarlı bir üretim yapılması öngörülmektedir. İnsan kaynaklı müdahalelerin etkisi altında değişime uğrayan bölgedeki nispeten yoğun üretim yapan alkollü içki tesislerinin oluşturduğu kirlilik tehlikesi düşünülerek, çalışma kapsamında ele alınan sektörel bazda özellikle şarap üretimi ve dağıtımı konusunda faaliyet gösteren küçük ve büyük ölçekli işletmelerde, Temiz Üretim anlayışı çerçevesinde üretim-tüketim ve kirlilik önleme stratejilerinin oluşturulması gerektiği sonucu doğmaktadır. Temiz üretim odağında en iyi tekniklerin değerlendirilerek atık azaltılması, atık değerlendirme ve endüstriyel simbiyoz gibi çevresel etkiyi minimize ederek optimum verime dayalı stratejiler geliştirilebilir. Ancak, sektördeki iyileştirme ve verimlilik çalışmaları bütüncül bir yaklaşımla el alınmalıdır. Zira, şarap üreten firmalarda uygulanagelen boru-sonu arıtım yaklaşımının yerini hayat boyu değerlendirme anlayışının endüstri boyutunda ele alınması gerektiği açıktır. Böylece, kamu-sanayi işbirliği çerçevesinde uluslararası standartlarda iyi ve sürdürülebilir çevre yönetim olgusunun hayata geçirilmesinin bölge ve ülke ekonomisine fayda sağlayacağı görülmelidir. Bu, ancak sektöre yön veren ve dinamikleri belirleyen yöneticilerin ve diğer tüm paydaşların entegrasyonu ile mümkün olacaktır.

#### 5. Kaynaklar

- [1] Moreira F. C., Boaventura R.A. R., Brillas E., Vilar V.J. P., "Remediation of a winery wastewater combining aerobic biological oxidation and electrochemical advanced oxidation processes" *Water Research*, 75, 95-108, 2015
- [2] Jern N. W., "Industrial wastewater treatment" *Imperial College Press*, 2006
- [3] Kasaplıgil İnce B., Kolukıncık M., İnce O., "Gerçek ölçekli UASB reaktörlerde metanojenik popülasyon dinamiği", *İTÜ dergisi/su kirlenmesi kontrolü* 17(2) 3-14, 2007
- [4] Demirözü B., "Alkollü içki pazarı ve alkolün sağlığa etkileri" *Dünya Gıda Dergisi*, (dunyagida.com.tr) Ağustos, 2011
- [5] Tosun M., "Şarap sektör araştırması" SA-05-04-15, Araştırma Müd. Türkiye Kalkınma Bankası, Haziran 2005
- [6] Conradie A., Sigge G.O., Cloete T.E., "Influence of winemaking practices on the characteristics of winery wastewater and water usage of wineries" *South African Journal of Enology and Viticulture*, Vol. 35: No. 1, 2014
- [7] Sengül F., "Endüstriyel atıksuların özellikleri ve arıtılması" Çevre Müh.Böl. D.E.Ü. Müh.Mim.Fak. Basım Ünitesi İzmir, 1991
- [8] Melamene X.L., Strong P.J., Burgess J.E., "Treatment of wine distillery wastewater: A review with emphasis on anaerobic membrane reactors" *South African Journal of Enology and Viticulture*, Vol. 28: No. 1, 2007
- [9] Cılız N., Daylan B., Baydar G., "Sürdürülebilir Üretim ve Tüketim Yayınları-II, Temiz Üretim" *Ankara, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı*, 2011



[10] EPA, "Guidelines for wineries and distilleries" ISBN 1 876562 66 8 (ww.epa.sa.gov.au) 24p, 2017