

Türkiye Zeytinciliğinde Karasu Sorunu

The Problem of Olive Mill Waste Water in the Turkish Olive Industry

Renan TUNALIOĞLU¹, Tolga BEKTAŞ²

¹Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Güney Kampusu, Aydın, Türkiye

²Southampton Üniversitesi, İşletme ve Hukuk Fakültesi, Southampton, SO17 1BJ, İngiltere

Geliş tarihi: 17.12.2010

Kabul tarihi: 26.12.2010

Özet

Zeytin meyvesi doğrudan tüketilemediği için farklı üretim teknolojileri kullanılarak yağa ya da sofralığa işlenmektedir. Dünyada olduğu gibi Türkiye’de de zeytini yağa işlemek için farklı teknolojiler kullanılmaktadır. Bu teknolojilerde zeytin danesinden bir yandan zeytinyağı, diğer yandan yan ürünler elde edilmektedir. Bu yan ürünlerden biri de zeytinyağı teknolojisi sonrasında açığa çıkan ve karasu ismi verilen kahverengi renkli bir sudur. Karasu, elde edildikten sonra doğrudan kullanılmadığı için toprak veya suya verilerek çevre kirliliğine sebep olmaktadır. Zeytin üreticisi dünya ülkelerinin tümü karasuyu, zeytinyağı üretiminde bir sorun olarak kabul etmekte ve çözümü için farklı alternatifler kullanmaktadırlar. Karasu, dünya zeytin üretiminde dördüncü sırada yer alan ve bu manada önemli bir üretici ülke olan Türkiye’de de bir sorundur. Bu makalede, Türkiye’de ortaya çıkan bu sorun detaylı olarak anlatılarak çözümlenmesi anlamında ülke şartlarında neler önerilebileceği tartışılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Zeytincilik, Zeytinyağı Teknolojileri, Karasu

Abstract

Olive, as a fruit, cannot be consumed directly so it needs to be processed into either table or olive oil through various production technologies. As in the rest of the world, various processes are used in Turkey through which olive oil is extracted from olives. One of these processes yields, aside from the main product, a by-product which is the brown coloured Olive Mill Waste Water (OMWW). OMWW has no direct use and is generally disposed into soil or rivers. All olive producing countries acknowledge the problem of OMWW and consider various alternatives to resolve the problem. Being the fourth largest olive producing country in the world, Turkey also faces similar issues with OMWW. This paper describes these issues in detail and discusses possible ways of remedying the problem given the country’s status-quo.

Keywords: Olive; Olive oil process; Olive mill waste water

Giriş

Zeytin, Akdeniz iklim kuşağında yetiştirilen çok yıllık bir meyve türüdür. Zeytin meyvesi doğrudan tüketilemediği için yağa ve sofralığa işlenmektedir. Zeytinin işlenmesindeki bu zorunluluk ülkelerin tercihlerine göre değişmekle birlikte, dünya zeytin üretiminin %70’i yağlık, %30’u ise sofralık olarak değerlendirilmektedir (Tunalıoğlu ve Karahocagil, 2006). Zeytin, işlendikten sonra bir yandan gıda sanayisine hammadde sağlamakla iken diğer yandan işlenmesi sonrasında oluşan yan ürünler bazı

sorunlara sebep olmaktadır. Zeytin, en çok yağa işlendiği için en büyük sorun da zeytinyağı işleme teknolojisi sonrasında oluşmaktadır. Zeytinyağı teknolojisinde farklı sistemler kullanılmakla beraber hangi sistem olursa olsun işleme sonrasında pirina ve karasu olarak adlandırılan iki yan ürün elde edilmektedir. Bu ürünlerden pirina, ikinci bir işlemeden sonra gıda, endüstri ve enerji sektörlerine hammadde oluşturmakta, diğer yan ürün olan karasu ise henüz ekonomik anlamda değerlendirilememektedir (Tunalıoğlu ve Armağan,

2008). Bu nedenle karasu, zeytin ve zeytinyağı üretimi yapan ülkelerde çevreyi kirleten bir unsur ya da sorun olarak kabul edilmekte, AR-GE çalışmaları ise tam anlamıyla tamamlanmadığı için bilinen tek ve ekonomik bir çözümden de bahsetmek mümkün olamamaktadır. Söz konusu sorun, önemli zeytin üreticisi ülkelerin ekonomik ve siyasi yapılarına en uygun şekilde çözülmeye çalışılmaktadır (Tunalıoğlu, 2010). Bu çözümler ülkelerin zeytincilik sektöründeki mevcut yapısal organizasyonları ya da dünyadaki ekonomik entegrasyona üyeliklerine göre de değişim göstermektedir.

Bu çalışmada, karasu konusunda önemli üretici ülkeler ile birlikte Türkiye'nin mevcut durumu incelenmektedir. Bu incelemede, zeytinyağı eldesi için kullanılan işleme teknolojileri, karasuyun tanımı, dünyada ve Türkiye'de karasu sorununun çözümüne yönelik çözüm önerilerinin bulunduğu tartışma bölümleri yer almaktadır.

Zeytinyağında İşleme Teknolojisi

Sistemler

Zeytini yağa işlemek için kullanılan sistemler, klasik (geleneksel), modern (kontinü ya da sürekli) ve kombine sistemler olarak adlandırılmaktadır. Klasik sistemler, mengenerler ve presler olarak ayrılmaktadır. Presler ise kendi içerisinde kuru sistem (süper presler) ve sulu sistem (torbalı/hidrolik presler) olarak gruplandırılmaktadır. Modern ya da diğer adıyla Kontinü Sistemler ise iki fazlı, 2½ fazlı ve üç fazlı kontinü sistemler olarak üçe ayrılmaktadır. Bir diğer grup da farklı kombinasyonların yer aldığı "Kombine Sistemler" olarak tanımlanmaktadır. Söz konusu sistemler Yemiş-

çioğlu vd. (2001)'den yararlanılarak hazırlanan Tablo 1'de detaylı olarak gösterilmiştir

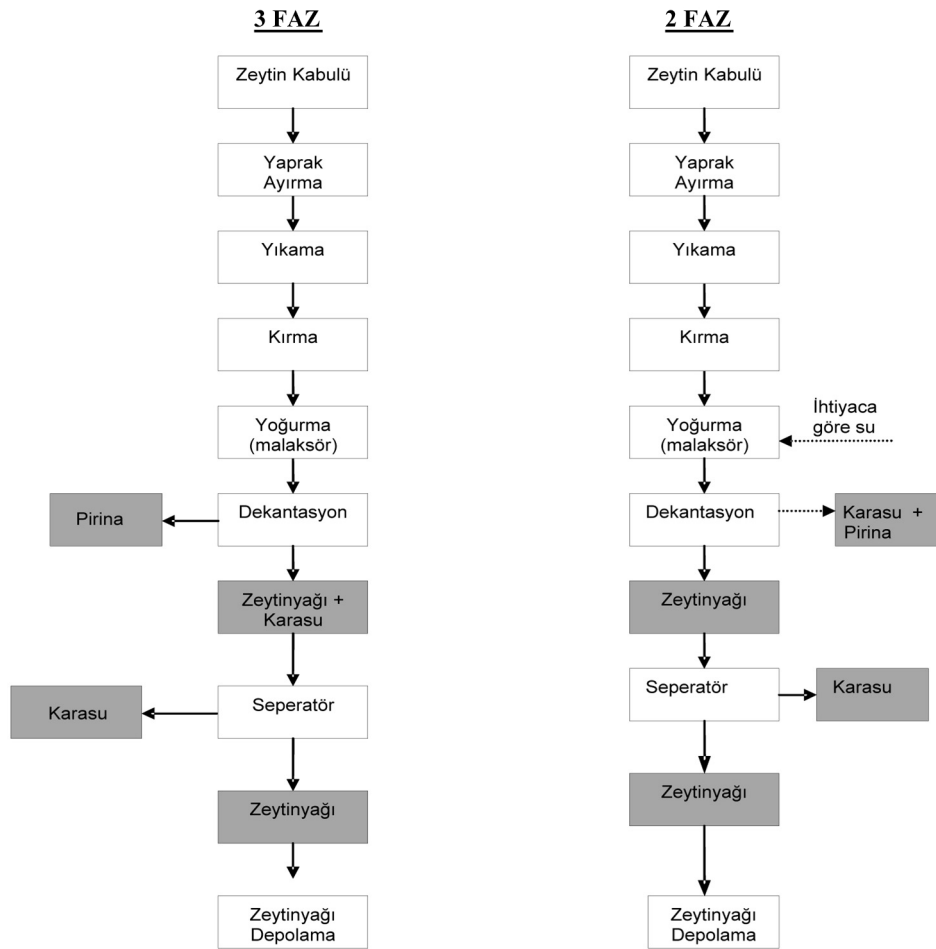
Teknoloji

Zeytini yağa işleme teknolojisinin prensibi temel olarak mezokarp hücrelerinde oluşan yağı açığa çıkarmak ve bu yağı zeytinin diğer bileşenlerinden ayırmaktır. Zeytin meyvesinin yaklaşık %40–55'i zeytin özsuğu, %18–31'i yağ ve %14–22'si çekirdektir. Zeytinyağı işletmesine gelen zeytinler taş, toprak ve yabancı maddelerden arındırıldıktan sonra yıkanmakta, bu işlemi takiben hücrelerinde bulunan yağ damlacıklarının açığa çıkarılması için kırma ve ezme işlemine tabi tutulmaktadır (TBMM, 2008). Zeytin ezildikten sonra mutlaka yoğrulmaktadır. Bu yoğrulma sırasında sisteme en az 25°C'lik sıcak su verilmektedir. Sisteme sıcak su verme işlemi katı/sıvı fazların ayrılması için hamurun hazırlanmasında önemli bir aşamadır. Yoğrulma işlemi tamamlanan zeytin hamurunun bünyesinde bulunan yağ fazının ayrılması için presler veya dekantör kullanılmaktadır. Modern (Kontinü) sistemlerde kullanılan dekantörler iki veya üç çıkışlı olabilmektedir. Yağ, karasu ve pirininin ayrı ayrı çıktığı sistemler *üç fazlı* olarak adlandırılırken, sadece yağ ve yüksek nem içeriğine sahip pirininin çıktığı sistemler *iki fazlı* olarak adlandırılmaktadır (Şengül vd., 2001). Şekil 1'de her iki sistem ayrıntılarıyla gösterilmektedir (TBMM, 2008). Günümüzde dünyada en çok modern sistem ve onun üç fazlı ve iki fazlı üretim işleme yöntemleri tercih edilmektedir. Üç fazlı sürekli sistemde ekstraksiyon sırasında bir ton zeytin için yaklaşık 600-700 litre su ilave edildiğinden, sistemden 1000–1200 litre civarında su çıkmakta, iki fazlı sürekli sisteme ise 200-250 litre su ilave edildiğinden çıkan su miktarı daha az olmaktadır (Uşaklı, 2010).

Tablo 1. Zeytinyağı üretimi için kullanılan sistemler

Klasik Sistemler	Modern Sistemler	Kombine Sistemler
1. Mengenerler	1. İki Fazlı Sistemler	1. Perkolasyon-Presleme Kombinasyonu
2. Presler	2. 2½ Fazlı Sistemler	2. Perkolasyon-Santrifüjleme Kombinasyonu
a. Süper Presler	3. Üç Fazlı Sistemler	3. Presleme-Santrifüjleme Kombinasyonu
b. Hidrolik Presler		4. İkili Santrifüjleme

Kaynak: Yemişçioğlu vd, 2001.

Üç ve İki Fazlı Sistemin Akım Şeması**Şekil 1.** Üç ve iki fazlı kontinü sistem akış (Kaynak: TBMM, 2008)**Tablo 2.** Modern kontinü zeytinyağı sistemlerinde iki ve üç faz arasındaki girdi ve çıktı farklılıklarının karşılaştırması

Üretim şekli	Girdi		Çıktı	
	Bileşen	Miktar	Bileşen	Miktar
Geleneksel sıkma işlemi	Zeytin	1000 kg	Yağ	~ 200 kg
	Yıkama suyu	0,1–0,12 m ³	Katı atık (~%25 su + %6 yağ) Karasu (~%88 su)	~ 400 kg ~ 600 l
Üç fazlı dekantör	Zeytin	1000 kg	Yağ	200 kg
	Yıkama suyu + Dekantör temizleme suyu + Son yıkama suyu	0,1–0,12 m ³ 0,5–1 m ³ ~ 10 l	Katı atık (~%50 su + %4 yağ) Karasusu (~%94 su + %1 yağ)	500–600 kg 1000–1200 l
İki fazlı dekantör	Zeytin	1000 kg	Yağ	200 kg
	Yıkama suyu	0,1–0,12 m ³	Katı atık + karasu (~%60 su + %3 yağ)	800–950 kg

Kaynak: Şengül vd., 2002.

Sistemde katı/sıvı faz ayrımından sonra elde edilen zeytinyağı, bünyesinde bir miktar karasu içerdiğinden sıvı/sıvı faz ayrımı için separatörlerden geçirilmekte, bu işlemden sonra kimyasal ve duyuşal özelliklerine göre depolanmaktadır. Dünyada yaygın olarak tercih edilen sistemler arasındaki farklılıkların karşılaştırılması

Tablo 2’de verilmiştir (Şengül vd., 2002). Bu işleme yöntemlerinin tümünde zeytinin kendi bünyesinde bulunan suya ilaveten preslemeden önceki yıkama suyu ve hamur halinde iken verilen su sebebiyle sistemden mutlaka karasu çıkışı olmaktadır.

DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE KARASU

Karasu

Zeytin bitkisel suyu, zeytin vejetasyon suyu, zeytin artık suyu ve zeytin atık suyu gibi isimlerle adlandırılan karasu, yağlık zeytinin zeytinyağına işlenmesinden sonra açığa çıkan su olarak tanımlanmaktadır. Bir başka ifade ile karasu, zeytinyağı fabrikalarında zeytinyağı ve pirina ayrıldıktan sonra arta kalan koyu kırmızı renkli atık ya da artıktır. Karasu, klasik sulu pres ve üç fazlı modern sistem zeytinyağı fabrikalarında işlendiği takdirde pirinadan ayrı olarak elde edildiği için büyük miktarlarda, iki fazlı modern sistem zeytinyağı fabrikalarında ise sistemden pirina ile birlikte çıktığı için daha az miktarlarda açığa çıkmaktadır. Yapılan araştırmalarda karasuyun fiziksel, kimyasal ve biyolojik arıtma uygulamalarından geçmeden kullanılmasının çevreye zarar verdiği görülmüştür. Karasuyun sıvı gübre, sulama suyu ya da yabancı ot kontrolü için kullanılması ile ilgili araştırmalar devam etmektedir. Karasu, içeriğinde zeytin bitkisinin özsuğu olmasından dolayı iz elementler, potasyum, fosfor, organik bileşikler, yağ ve antioksidanlar içermektedir. Karasu, toplam katı madde ve tuzluluk değeri yüksek, pH'ı düşük bir organik maddedir ve N, P, K, ve Mg besin elementlerince zengindir. Karasu, zeytinin çeşidine, yetiştirilme şartlarına, toprak ve iklim özelliklerine bağlı olarak %83–96 oranında su, %3,5–15 oranında organik madde ve %0,5–2 oranında mineral tuz içermektedir. Bir başka ifade ile 1 m³ karasuda 6 kg organik madde, 3,5–11 kg K₂O, 0,6–2,0 kg P₂O₅, 0,15–0,5 kg Mg bulunmaktadır (İkizoğlu, 2007; Şengül vd., 2002; Tunalıoğlu vd., 2008; Seferoğlu vd., 2000). Karasu, organik maddelerce zengin olmasına rağmen sürdürülebilir bir kullanıma uygun hale getirilmedikçe sorun olarak kabul edilecektir.

Dünyada Karasu

Dünyada önemli zeytin üreticisi ülkeler butik zeytinyağı üretimi dışında genellikle modern sistemle üretimi tercih etmektedirler. İspanya iki fazlı modern sistemi tercih ederken, Yunanistan ve İtalya üç fazlı sistemi kullanmaktadırlar (Tunalıoğlu, 2010).

Karasu zeytin üreticisi ülkelerin tümünde kötü koku ve uçucu organik bileşenler sebebiyle çevreyi kirletici bir unsur olarak kabul edilmektedir. Karasu, İtalya'da 1996 yılındaki yasal düzenleme ile kontrol altına alınmıştır. Bu düzenleme ile karasu kontrollü olarak tarım arazilerine verilmekte ancak uzun dönemlerde toprak ve ürün kalitesinde olabilecek sorunlara yönelik olarak uygulamada sürekli değişiklikler yapmaktadır. İtalya'da uygulanan kanun çerçevesinde karasuyun tarım için kullanılan arazilere kontrollü olarak verilmesi ve bu işlemde en az 30 gün önce Belediye Başkanlığı'na Ziraat ve Jeoloji Mühendislerinin raporları ile birlikte bilgi verilmesi gerekmektedir. Ayrıca karasuyun araziye değil il ve ilçe kanalizasyonuna boşaltılması ya da silo, sarnıç, depo veya işletmelerin havuzlarında stoklanabilmesi durumunda yöre belediye başkanlığına en az 30 gün önceden bilgi verilmesi öngörülmektedir. Bu sürecin izlenmemesi durumunda Çevre Bakanlığı, Gıda ve Orman Bakanlıkları tarafından para cezası yaptırımları uygulamaktadır (TBMM, 2008). Yunanistan'da karasu konusunda İtalya benzeri yasal bir yaptırım olmamasına rağmen özellikle gübreleme ile ilgili olarak yoğun AR-GE çalışmaları yapılmaktadır (Niaounakis ve Halvadakis, 2006).

İspanya karasu sorununu üç faz sistemlerini iki fazlı sisteme dönüştürmekle çözmeye çalışmıştır. Mevcut zeytinyağı fabrikaları %90 oranında iki fazlı sisteme geçirilmiştir. İspanya'da faz değişimi ile karasu %50–60 oranında rutubetli pirina içerisinde sistemden çıktığı için miktar olarak azaltılmıştır (Miranda vd., 2007). Diğer yandan İspanya ve Yunanistan'da kullanılan üç fazlı sistemden çıkan karasular belirli süre sızdırmaz lagünlerde çökertme ve seyreltme işlemi ile birlikte sulama suyu olarak kullanılmaktadır. Karasuyun, benzer şekilde Suriye'de de sulama suyu olarak kullanılması için yapılan araştırmalar devam etmektedir (Mahmouda vd., 2010).

Karasu, ülkelerin farklı sistem tercihleri ve yasal mevzuatları çerçevesinde organik gübre, agrokimyasal ve hayvan yemi, aktif karbon üretiminde, enerji kaynağı olarak, protein ve gıda katkı maddesi olarak, yağ asitleri ve enzim elde etmede,

nanoteknoloji uygulamaları ile kozmetik, gübre, antioksidanlar, biokütle üretimi ve ilaç sanayinde kullanılmakta ya da bu konuda AR-GE çalışmaları yapılmaktadır. Devam eden AR-GE çalışmaları, pirinada olduğu gibi karasuyunda da farklı kullanım alanlarının bulunmasının sağlanabileceğini göstermektedir (TBMM, 2008).

Türkiye’de Karasu

Dünyada uygulanan zeytinyağı teknolojisine paralel olarak Türkiye’de de klasik sistemden ziyade modern sistemler, bu sistemlerden ise yaygın olarak iki ve üç fazlı kontinü sistemler kullanılmaktadır. Türkiye’de yaklaşık 1200 adet zeytinyağı işletmesi mevcuttur (TBMM, 2008). Bu işletmelerden miktarları var ve yok yıllarına göre değişmekle birlikte, hasat mevsiminde yaklaşık 1283,5 ton karasu çıkmakta, bu karasu doğrudan çevreye (göl, gölet, nehir, dere ya da toprak) deşarj edilmekte ya da işletmelerin yakınında oluşturulan farklı tipte çukurlarda (lagün vb) bekletilmektedir. Tablo 3, Türkiye’de çeşitli illere göre zeytinyağı üreten tesis sayısı, zeytinyağı üretimi ve çıkan atık su miktarını göstermektedir (Gördük, 2009).

Çukurlarda bekletilen ve suyu buharlaşan karasu, kek olarak yakıt veya gübre olarak kullanılmaktadır. Karasu konusunda Türkiye’de AR-GE çalışmaları devam etmektedir. Bu çalışmalar arıtma, gübreleme, biyoyakıt ve hayvan yemi olarak kullanılmakta, yabancı ot kontrolü, bazı bitki hastalık ve zararlılarına, özellikle de toprak nematoduna karşı denemeler yapılmaktadır (Gördük, 2009; Tunalioglu ve Armağan, 2008).

Karasuyun çevreye doğrudan deşarjı Türkiye’de genel bir sorundur. Türkiye’de birbirinden belli uzaklıklarda bulunan çok sayıda işletmenin çıkan karasuyu gelişigüzel olarak çevreye (toprak, akarsu, dere, göl vb) bırakması çevreyi kirletmektedir. Bu sebeple işletmelere Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından Avrupa Birliği (AB) taahhütleri sonrasında başlatılan sıkı denetimlerle idari ve para cezaları uygulanmaktadır (Tunalioglu, 2010).

Tablo 3. Türkiye’de başlıca zeytin üreticisi illere göre zeytinyağı üretim ve karasu miktarları

Önemli Zeytin Üreticisi İller	Tesis sayısı (adet)	Atık su miktarı (m ³ /yıl)
Aydın	155	26,820
Balıkesir	110	31,593
Bursa	288	210,400
Çanakkale	26	99,432
Hatay	88	200,460
İzmir	181	67,258
Manisa	232	51,396
Mersin	40	99,904
Muğla	91	496,200
Toplam	1211	1,283,463

Kaynak: Gördük, 2009’dan yararlanılarak hazırlanmıştır.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Karasu organik kaynaklı bir su olarak kabul edilmesine rağmen dünyada ve Türkiye’de çevre kirliliğine sebep olmaya devam etmektedir. Karasuya ilişkin sunulan çözüm seçenekleri belirlenirken mevcut zeytinyağı işleme sistemleri ve bu sistemlerin işletme maliyetlerinin dikkate alınması gereklidir. Bu belirleme yanında konunun sosyal maliyeti de dikkate alınmalıdır. Konu bu bağlamda değerlendirildiğinde çözüm seçenekleri aşağıdaki gibi özetlenmektedir.

1. Entegre tesisler kurmak: En ideal seçenektir. Bu sistemde zeytinyağı işletmesi, kurutma ünitesi ve stoklama ünitesinden oluşan pirina fabrikası, arıtma tesisi hatta sofralık zeytin işleme tesisi bir arada olacaktır. Bu tip bütünleşmiş tesisleri kurmak uzun süreli ve yüklü yatırımlar gerektirdiği için ciddi bir örgütlenme gerektirmektedir. Bu örgütlenme İspanya örneğinde olduğu gibi sektörün kooperatifleşmesi ile mümkün olacaktır. Bu öneride finansal kaynaklar yanında sosyal maliyet de tartışılmalıdır. Entegre tesis kurmak, halen özel sektörün ağırlıklı olduğu Türkiye zeytinciliği için uzun vadede önerilebilecek bir çözüm önerisidir ve uygulanması için zamana ihtiyaç vardır.

2. Üç fazlı zeytinyağı işletmelerinin belirli bir program çerçevesinde iki fazlı sisteme dönüştürülmesi: İki fazlı sistemde zeytinin çeşidi vb.,

özelliklerine göre üretime nispeten daha az su ilavesi gerektiğinden ve bu su pirina ile birlikte bertaraf edildiğinden atık su oluşumu yıkama sularıyla sınırlı kalmakta ve pirina %50–60 nem oranı ile çıkmaktadır. Bu yönüyle iki fazlı sistem çevrenin korunması anlamında karasu çözümü için geçerli ve kuvvetli bir seçenektir. Bu seçeneğin uygulanabilmesi için Türkiye’de mevcut üç fazlı zeytinyağı işletmelerindeki makinelerin iki faza dönüşüm maliyetlerinin (dönüşüm başına yaklaşık \$32–40,000) dikkate alınmalıdır. İki fazlı sistemde karasu pirina ile birlikte çıktığı için nispeten daha sulu olan pirinanın depolanabileceği bir alan, pirina fabrikalarının kurutma tesislerini arttırması gibi bazı düzenlemelerin de yapılması gerekmektedir. İki faz yönteminin uygulanmasında ortaya çıkabilecek diğer bir sorun ise nakliyesidir. Pirinanın nakliyesinin standart taşıma araçlarıyla yapılması mümkün olamayacağından sızdırmaz kasalı kamyonlara ihtiyaç olacaktır. Sonuçta; üç fazdan iki faza dönüştürmenin doğuracağı maliyet, pirina fabrikalarının ek kurutma tesisi kurulması ve yenilenmesi, sulu pirinanın taşıma maliyeti, stoklama maliyeti ve bununla birlikte iki faz işleme durumunda zeytinyağı fabrikalarının elde edecekleri gelirin yaklaşık %50 oranında azalacağı dikkate alınmalıdır (Polat, 2010). Bu çözüm için ciddi anlamda finansal kaynak gereklidir. Bu önerinin desteklenmesi için zeytinyağı fabrikalarına devlet desteği ile en az 5 yıllık bir geçiş programı oluşturarak bu süreçte işletmeler için yatırım desteği verilmesi gerekmektedir (TBMM,2008). Devlet desteği ve AB’nin kırsal kalkınma destekleri yanında zeytinyağı işletmelerinin bireysel destekleri de dikkate alınmalıdır.

3. Lagün İnşa Edilmesi: Zeytinyağı işletmelerinin üç fazlı olarak çalışmaya devam etmesi halinde diğer bir çözüm, her işletmenin lagün kullanmasıdır. Lagünlerin Çevre ve Orman Bakanlığının istemiş olduğu ölçülere uygun olarak inşa edilmesi durumunda geomembran tabanlı ve taban izolasyonu yapılmış buharlaştırma havuzları söz konusu olacaktır. Kısa sürede en uygun çözüm gibi görünen bu havuzların yanlış yatırımlara ve israflara sebep olmamasına dikkat edilmesi gereklidir (Eliçora, 2010). Özellikle arazi varlığının yetersiz

olduğu bölgelerde ve turizm alanlarında arazi fiyatları sebebiyle lagün inşası çok yüksek bir yatırım maliyeti gerektirecektir. Bununla birlikte lagünler, yaz döneminde koku ve sinek problemleri ortaya çıkarabilecek, yoğun yağışlı bölgelerde taşma riskleri oluşturabilecektir. Buharlaştırma sonrası elde edilen katı tortunun uzaklaştırılması ise lagünlerde başka bir problem olarak ortaya çıkacaktır.

4. Arıtma sistemlerinin kullanılması: Zeytinyağı işletmelerinin üç fazlı olarak kullanımının devamı durumunda karasuyun mutlaka arıtılması gerekmektedir. Bu seçenekte arıtma tesisi inşa ve işletme maliyeti ile Karasuyun toplanma ve taşınma maliyeti bu seçeneğin yatırım temelinin oluşturacaktır. Karasuyun arıtılmasına yönelik bu yönetim yaklaşımında her bir tesisten şahsî arıtma çözümleri beklemek yerine diğer atıkların bertarafı için esas alınan yaklaşıma benzer şekilde merkezi arıtma tesislerinin kullanılması önerilebilir. Çoğu küçük ölçekte ve birbirinden uzak bölgelerde kurulmuş zeytinyağı işletmelerinin atık suları toplanarak belirli bölgelerde kurulacak merkezi arıtma tesislerine getirilmesi ve arıtılması bir çözüm olarak önerilebilir. Bu yöntemin işletmeler açısından kabul edilebilir ve uygulanabilir olması için sistemin ‘Merkezi Arıtma, Toplama ve Buharlaştırma Havuzları’ şeklinde uygulanması ve bu tür tesislerin Organize Sanayi Bölgeleri (OSB) veya belediyelerin şehir atık su arıtma tesisleri civarı gibi arazi sıkıntısının olmadığı yerlerde kurulması teknik altyapı anlamında önemlidir. Böylece bu tesislerde bir ön arıtmadan geçen atık sular şehir atık su arıtma tesisine iletilerek biyolojik bir arıtmadan da geçirilebilecektir (Gördük, 2009).

Bu tesislerin kurulabilmesi işletmelerin şahsî çaba ve bilgileriyle gerçekleşmeyecektir. Bu sebeple zeytinyağı işletmelerinden katkı payı alınması veya devlet desteği ile tesislerin oluşturulması karasuyun uygun şekilde bertarafına yardımcı olacaktır. Arıtma yöntemi için Çevre ve Orman Bakanlığının uygulanabilir olarak önerdiği arıtma yöntemleri içerisinde en uygun teknolojilerden birisi filtrasyon (membran) teknolojisidir. Bunun yanında geri

kazanım ve kullanım için 20'den fazla değişik proses ya da teknolojinin varlığı bilinmektedir.

Karasuyun dünyada olduğu gibi Türkiye'de de bir çevre sorunu olduğu kabul edilmektedir. Son yıllarda devletin fidan desteği ile birlikte artan zeytin ağaç sayısına paralel zeytin ve zeytinyağı üretimi, dolayısı ile karasu miktarı da artmıştır. Önerilen çözümler arasında yapılacak seçimin

sosyal ve ekonomik olarak uygulanabilir olması ve bu çözümün devlet ya da siyasi otorite tarafından kabul edilerek destek verilmesi gerekmektedir.

Teşekkür: Bu çalışma TÜBİTAK 2010/1 BİDEB tarafından desteklenen 'Environmental Impacts and Solutions Olive Vegetable Water Investigation of Possibilities in Turkey: Aydın Province' isimli proje çerçevesinde hazırlanmıştır.

Kaynaklar

- Eliçora, T., 2010. Karasu Sorununa Genel Bakış. TARIŞ Zeytin ve Zeytinyağı T.S.K. Birliği. 1 Temmuz 2010. UZZK Toplantı Sunumu, İzmir, Türkiye.
- Gördük, Y., 2009. Zeytin Karasuyunun Bertarafına Yönelik Yapılan Çalışmalar. EBSO Sunum, İzmir, Türkiye.
- İkizoğlu, E., 2007. Engineering Approach to olive mill wastewater treatment plant Chania Tecnical University, Chania, Greece
- Mahmouda, M., Janssen, M., Haboub, N., Nassour, A. 2010. The impact of olive mill wastewater application on flow and transport properties in soils. Soil & Tillage Research 107, 36–41.
- Miranda, M.T., Cabanillas, A., S, Rojas., Ruiz, A. Montero. I. 2007. Combined Combustion of Various Phases of Olive Wastes in a Conventional Combustor. Fuel 86 367–372.
- Niaounakis, M., Halvadakis. C.P. 2006. Olive processing waste management. Literature Review and Patent Survey. Current Practices for Olive Processing Waste Management. Management Series 5. Second Edition.
- Polat, İ., 2010. Özel Görüşmeler. POLATAŞ A.Ş.Yönetim Kurulu Başkanı, Aydın. Türkiye
- Seferoğlu S., Aydın, B, G., Aydın, M., 2000. Effects of Vegetation Water of Oil Mills on Some Physical and Chemical Characteristics of Soils. In "Proceedings of International Syposium on desertification" Konya, Türkiye, s. 247–251.
- Şengül, F., Oktav, E. Çatalkaya, Ç. 2002. Zeytinyağı Üretim Prosesine Bağlı Olarak Oluşan Karasuyun Kirlilik Karakteristikleri ve Arıtım Teknolojileri, I. Zeytinyağı Üretiminde Çevre Sorunları ve Çözümleri Uluslararası Çalıştay, Zeytinli, Edremit, Balıkesir, s. 35–45.
- TBMM., 2008. 23. Dönem T.B.M.M. (11.03.2008–11.07.2008) Zeytin ve Zeytinyağı ile Diğer Bitkisel Yağların Üretiminde ve Ticaretinde Yaşanan Sorunların Araştırılarak Alınması Gereken Önlemlerin Belirlenmesi Amacıyla Kurulan 10/27,34,37,40,102 Esas Numaralı Meclis Araştırması Komisyon Raporu, Ankara, Türkiye.
- Tunalıoğlu, R. Karahocagil, P., 2006. Zeytinyağı ve Sofralık Zeytin Durum ve Tahmin, Durum ve Tahmin Raporu. TEAE Yayın No: 142, Ankara, Türkiye.
- Tunalıoğlu, R., Armağan, G., 2008. Aydın İlindeki Zeytinyağı İşletmelerinde Elde Edilen Yan Ürünlerin Tarım-Sanayi ve Çevre İlişkileri Boyutunda Değerlendirilmesi Türkiye VIII. Tarım Ekonomisi Kongresi Bildiri Kitabı. Cilt 2. Bursa, Türkiye.
- Tunalıoğlu, R., Seferoğlu, S., Armağan, G., 2008. The Weakest Ring of Olive Oil Production in Turkey: Olive Oil Mill Waste Water. VI. International Symposium On Olive Growing), Evora,Portekiz.
- Tunalıoğlu, R. 2009. Türkiye Zeytinciliği ve Pazarlama Politikaları: 2000–2010. Tarım 2015, Zeytin ve Zeytinyağı Sempozyumu, Yaşar Üniversitesi, Mayıs 2009, İzmir, Türkiye
- Tunalıoğlu, R., 2010. "Environmental Impacts and Solutions Olive Vegetable Water Investigation of Possibilities in Turkey: Aydın Province" TUBİTAK 2010/1 BİDEB Proje Teklif Raporu. Ankara, Türkiye.
- Uşaklı, I., 2010. Uşaklı Pirina Fabrikası, Özel Görüşmeler, Aydın, Türkiye
- Yemişçioğlu, F., Gümüşkesen, A. S., Otağ, R. M., 2001. Zeytinyağı Üretiminde Kullanılan Sürekli Sistemler ve Bu Sistemlerin Klasik Presleme Yöntemi ile Karşılaştırılması. TMMOB Gıda Mühendisliği Dergisi, 9, 26–31.

İLETİŞİM

Renan TUNALIOĞLU
Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,
Tarım Ekonomisi Bölümü, Güney Kampusu,
Aydın, Türkiye
E-posta: renan.tunalioglu@gmail.com