

ISPARTA KENTİ ESKİ ÇÖP DEPOLAMA ALANININ BİTKİLENDİRİLMESİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Candan ŞAHİN^{1*}

Nilüfer SERİN²

¹ SDÜ Eğirdir Meslek Yüksekokulu Peyzaj Programı Eğirdir-Isparta

² SDÜ Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü, Isparta

* ckus@sdu.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmada, Isparta kent merkezinin katı atık ve çöplerinin uzun yıllar depolandığı Minasın Deresi çöp depolama alanının bitkilendirilmesi, doğaya kazandırılması çalışmalarına katkı sağlamak amacı ile gözlem ve öneriler yapılmıştır. Zira bu tür depolama alanlarında bitki seçimi, değişik alanlarda peyzaj geliştirmek için uygun malzeme seçmeye benzerlik göstermektedir. Bu alanlarda oluşan çevresel faktörler, zehirli gazlar, atık sular vb. alandaki bitkilerin yetişmesini direkt olarak etkileyebilir. Bitkilendirme esnasında karşılaşılabilecek bu tür sorunlar, alan için uygun bitki türlerinin dikkatli seçimiyle önlenir. Çöp alanı bitkilendirme planı ağırlıklı olarak ekolojik ve maddi olanaklara göre hazırlanmaktadır. Bu nedenle bu tür sahalar için zorluklara karşı koyabilen, kuraklığa dayanıklı ve sorunu olmayan odunsu ve otsu türlerin seçilmesi öncelikle düşünülmelidir.

Anahtar kelimeler: Isparta, Minasın Deresi, Katı Atık Depolama, Bitkilendirme

A STUDY ON PLANTATION OF OLD GARBAGE DUMP IN ISPARTA CITY

ABSTRACT

In this study, former solid waste storage area of city of Isparta (Minasın deresi) was chosen for making correct plantation as a ultimate aim to adaptation into environment. Because of landscape similarities, other area plantation projects can be considered as a landscape idea. But some unwanted situations and environmental effect such as formation of toxic gases and damp waters can directly effect on developing of plants in this area. Those problems ought to be solved with choosing suitable plants during plantation period. Plantation projects of waste storage areas are very expensive and should be considered as ecological situations on ultimate benefits. For that reason, naturally strong species especially woody and non-woody plant materials could be choosen in order to ensure for plantation's success.

Keywords: Isparta, Minasın Deresi, Solid Waste Storage, Plantation

1. GİRİŞ

Nüfus artışı ve beraberinde getirdiği kentleşme eylemi, kentlerde çöp üretimini arttırmaktadır. Bu durum son yıllarda, özellikle büyük şehirler ve turistik yörelerde önemli bir sorun olmaya başlamıştır (Kırzıoğlu, 1993).

Halk arasında çöp olarak bilinen katı atıklar, “tüketen ve kullananlar için bir değer taşımayan, gereksiz oldukları için atılan, evsel, ticari ve endüstriyel aktiviteler sonucu oluşan maddeler” olarak tanımlanabilir.

Özellikle büyük yerleşim yerlerinde sorunların başında kentsel çöpler ve gelişen sanayinin oluşturduğu endüstriyel katı atıklar gelmektedir. Söz konusu atıklar; yiyecek atıkları, kağıt-karton, plastik, naylon, metal-teneke, cam, deri, kemik, lastik, taş-toprak, odun, tekstil, bahçe atıkları ve ince çöpler olarak sıralanabilir (Topbaş vd., 1998).

Yerleşim merkezlerinde, atıkların nispeten küçük bir alanda ve yoğun nüfus ile beraber bulunması, bunların toplandığı yerlerde hastalık taşıyıcı organizmalar için müsait bir üreme ortamı oluşturabilir. Bu nedenle, atıkların kontrolü insan ve çevre sağlığı açısından büyük önem taşımaktadır. Ayrıca, evsel katı atıkların belirli teknolojik ve hijyenik koşullar altında bertaraf edilememesi durumunda, toplum ve çevre sağlığı açısından büyük sakıncalar yaratabilecek su, hava ve toprak kirlenmesi sorunları doğabilir.

İnsan ve diğer canlılar için tehlikeli özellikler taşıyan her türlü biyolojik, kimyasal, toksik, yanıcı, patlayıcı veya radyoaktif katı atıklar; diğer yiyecek endüstrilerinde üretilen, kokuşabilir nitelikli atıklar ile tehlikeli kirleticiler ihtiva eden küllerin toplanması, taşınması ve imha edilmesi genel olarak belediyelerin sorumluluğundadır.

Isparta İli’nde özellikle son yıllarda hızla gelişen kentleşme olgusuna paralel olarak, yerleşim alanları dışındaki karayollarının çevresiyle mesire, piknik ve ziyaret alanları gibi bölgelerde meydana gelen atıkların sebep olduğu doğa kirlenmesinin engellenmesi önem arz etmektedir.

1.1. Katı Atıkların Sınıflandırılması

Literatürde katı atıkların sınıflandırılması üzerine çok değişik veriler bulunmakla birlikte, en genel olarak Baran’ın nitelikleri itibariyle yaptığı sınıflandırma kullanılabilir. Baran katı atıkları:

- a. Zehirli madde ve ürünlerden oluşan tıbbi ve kimyevi atıklar,
- b. Evsel nitelikli katı atıklar (çöp)

olmak üzere iki ana grup altında toplamıştır. (Baran, 1995):

Çevre ve insan sağlığı için oldukça zehirli olabilecek kimyasal madde ve ürünlerden oluşan katı atıkların bertaraf edilmesi özel bilimsel çalışma ve yasal düzenlemeleri gerektirmektedir. Ayrıca bu tür atıkların taşınması ve depolanması sırasında yeni problemler oluşabilir. Bu tür atıkların, yakma ve kimyasal işlemlerle zararsız hale getirilmesi (nötralizasyon) sağlanabilir.

Evsel nitelikli katı atıklar ise genel olarak kimyasal atıklardan daha az zararlıdır ve konutlarda oluşan her türlü yiyecek-eşya atıkları ile bahçe ve yeşil

alanlardan atılan bitki atıkları, hafriyat toprağı ve inşaat molozlarını içerir (Baran, 1995).

Türkiye Çevre Sorunları Vakfı (TÇSV) tarafından atıklar değişik başlıklar altında tanımlanmıştır. Bu sınıflandırmada atıklar; evsel, ticari, inşaat, tarımsal, hastane atıkları şeklinde belirtilmiştir (TÇSV, 1991). Bu sınıflandırmaya giren katı atık grupları aşağıda kısaca verilmiştir.

Günlük faaliyetler sonucunda ev ortamında üretilebilecek her türlü katı atık veya artıklar kısaca *evsel katı atık* olarak isimlendirilebilir. Organik madde içeriğı açısından evsel katı atıklardan daha fakir ve daha yavaş bozulan, parçalanma özelliğindeki resmi daire, okul, dükkan, depo, büro vb., kurum ve işyerlerinden kaynaklanan katı atıklar ise *ticari ve kurumsal katı atıklar* grubuna girmektedir. Ancak, lokanta ve kafeteryalardan kaynaklanan yiyecek artıklarının bozulabilme özellikleri, evsel atıklara göre daha hızlıdır. Bu tür yiyecek artıklarının süratle zararsız hale getirilmesi gereklidir.

Yeni bina ve yolların yapımı, eski yapıların onarımı gibi işlemler sonucunda oluşan atıklar *inşaat, yıkım ve hafriyat atıkları* olarak gruplandırılabilir. Eski yapıların yıkımı sırasında oluşan atıklar içinde bulunan bazı maddelerin geri kazanılarak yeniden kullanılması mümkün olabilmektedir.

Bitkisel ve hayvansal ürünlerin üretilmesi veya işlenmesi sonucunda ortaya çıkan artık ve atıklar *tarımsal katı atıklar* olarak incelenebilir. Özellikle yerel yönetimler açısından en fazla sorun yaratan tarımsal atık türü, yerleşim alanlarına yakın bölgelerde kurulu besi çiftliklerinde oluşmaktadır. Tarımsal atıkların araziye bırakılması, geleneksel bir uygulama tarzı olarak kabul edilmektedir. Ancak, bu tür atıkların küçük bir alana çok miktarda bırakılması, yüzey ve yer altı sularının kirlenmesine sebep olabilmektedir.

Hastane, tıp, diş ve veterinerlik gibi konularda eğitim ve araştırma yapan kurumlarda, tıbbi tahlil ve kan nakli yapılan laboratuvarlarda, bazı muayenehanelerde ve bulaşıcı hastalık taşıyanların tedavi gördükleri evler gibi yerlerde oluşan atıklar kısaca *hastane atıkları* olarak tanımlanabilir.

Katı atıklar, içlerinde ağırlıklı olarak bulunan madde gruplarına göre de yiyecek atıkları, kuru katı atıklar ve kül şeklinde çeşitli sınıflara ayrılabilir. Mezbahalar, et kombinaları, tavuk çiftlikleri, paketleme tesisleri gibi işletmelerde üretilen endüstriyel katı atıklar ile yiyecek maddelerinin ev, lokanta ortamlarda tüketilmesi sonucunda ortaya çıkan bitkisel ve hayvansal kökenli artıklar *yiyecek atıkları* kapsamındadır. Katı atıkları özelliklerine göre farklı daha birçok şekilde de sınıflandırmak mümkündür.

1.2. Katı Atıkların İnsanlar ve Çevre Üzerine Olan Etkileri

Uygun koşullar altında biriktirilmeyen veya herhangi bir alana rasgele dökülen çöpler, hastalık taşıyıcı canlılar için çok müsait bir üreme ortamı yaratmaktadır. Çöp ve katı atıklar yoluyla yüzlerce çeşit bulaşıcı hastalığın insanlara bulaştığı bilinmektedir. Bu nedenle çöplükler sağlığımızı tehdit eden en büyük üreme ve yayılma kaynaklarını oluşturmaktadırlar.

Çöp depolama sahalarında sızıntı sularının oluşumu oldukça karmaşık bir prosestir. Araziye depolanan katı atıklar kimyasal ve biyokimyasal yollarla

dönüşüme uğrar. Yiyecek artıkları, bahçe artıkları ve hayvansal atıklar gibi organik kökenli gruplar mikroorganizmalarca kullanılarak gerek aerobik ve gerekse anaerobik yolla bozuşurlar. Katı atık yığınlarına, belirli bir su tutma kapasitesinin üstünde aşırı miktarda su girmesi durumunda, atıklar oluşan fazla suyu tutamayıp dışarı bırakır. Sızıntı suyu tabir edilen bu fazla su, çöpler içinden geçerken çeşitli kirleticileri ve parçalanma ürünlerini de bünyesine alarak yüzey veya yer altı su kaynaklarına taşır. Yağış sularının, yüzeyden akan suların veya yer altı suyunun tam olarak stabilize olmamış çöpler ile temas etmesi sonucu söz konusu parçalanma ürünleri çöp depolama hücrelerinin dışarısına taşınarak çevre kirliliğine sebep olur. Bu durum halk sağlığını tehdit eden en önemli sorunların başında gelir. Genel olarak, az yağış alan kurak bölgelerdeki depolama sahalarında sızıntı suyu problemi önemli boyutlara ulaşmaz. Fakat yıllık yağış miktarı 40 cm'den fazla olan bölgelerde, sızıntı suyu problemi çok tehlikeli boyutlar kazanabilir (TÇSV, 1991).

Katı atıklar içindeki organik bileşenlerin oksijensiz (anaerobik) ortamda parçalanması sonucunda çöp gazları denilen ürünler oluşur. Çöp gazının kimyasal bileşimi, atıkların miktar ve özellikleri, sıkışma durumu, yığının büyüklüğü ve bulunma süresi gibi bazı faktörlere bağlıdır. Normal şartlar altında, çöp gazlarının hacimce %85'lere varan kısmı metan (CH_4) gazıdır. Geri kalan kısım, başta karbondioksit (CO_2) olmak üzere daha az miktarlarda karbon monoksit (CO), hidrojen sülfür (H_2S), hidrojen (H_2), nitrojen (N_2), toz ve su buharından oluşmaktadır. Depolama sahasında çöp gazlarını toplamak için uygun bir altyapı bulunmadığı takdirde, bu gazlar bazı tehlikeler yaratabilir. Özellikle, açığa çıkan metan gazının belirli oranlarda oksijen ile temas etmesi can ve mal kaybına sebep olabilecek patlamalara yol açar. Genel bir ifade ile, hava içerisindeki metan miktarının %5 civarına ulaşması durumunda bir patlama tehlikesi söz konusudur. Patlama tehlikesinin yanı sıra metan yanıcı bir gazdır. Bu bakımdan, çöp gazlarının çevreye kontrolsüz bir şekilde yayılması yangın tehlikesi açısından sakıncalar yaratmaktadır. Ayrıca kontrol altına alınmayan çöp gazları, etrafa istenmeyen kokuların yayılmasına sebep olduğu gibi civarındaki yeşillendirme ve ağaçlandırma faaliyetlerine de zarar verebilir (TÇSV, 1991).

Bozuşma sonucunda bu sahalarda zamanla çökmeler, oturmalar sonucunda estetik olmayan çirkin görüntüler oluşabilir. Rüzgarla taşınan torba, kağıt vb., atıklar çöp sahasının yanından geçen yollara kadar taşınabilir. Ayrıca, atıkların toplama öncesi ve sonrasındaki depolama işlemleri sırasında yangın tehlikesi oldukça yüksektir. Zira çok küçük bir kıvılcım, sigara izmariti veya mikrobiyolojik faaliyetler sonucu kendi kendine parlama özelliğine sahip yanıcı/tutuşucu özellikte organik maddeler atıkların içinde bulunabilir. Patlayıcı maddelerin katı atık akımına karışması durumunda ise atık yığınlarında tehlikeli patlamalar meydana gelebilir (Yücel, 1999).

Katı atık iş kolunda ortalama iş kazası ve yaralanma sıklığı oldukça yüksektir. Ayrıca, katı atıkların toplanması, taşınması, değerlendirilmesi ve zararsız hale getirilmesi ile ilgili işlerde çalışanlarda çok değişik türden iş hastalıklarına, özellikle bulaşıcı hastalıklara, solunum yolu rahatsızlıklarına ve ağır yük kaldırma sebebiyle sakatlanmalara sık olarak rastlanmaktadır. Bunlara ilaveten kırık cam

tabakalarının, insektisid, pestisid ve benzeri kimyasal maddeler ile ilaçların, ağır metaller içeren pillerin ve yangına sebep olabilecek malzemelerin katı atık biriktirme ve toplama kaplarına atılması, özellikle çocuklar açısından çok sakıncalıdır (TÇSV, 1991).

Isparta kent merkezi eski çöp depolama alanının (Minasın deresi) bitkilendirilmesi, Isparta İli'nin yeşil alan sistemine katkı sağlamış olacaktır. Fakat bu bölgenin doğaya kazandırılmasında bilimsel yaklaşımların kullanılması, örneğin kullanılması düşünülen bitkisel materyalin seçiminde; bitkilerin hızlı gelişme, çevresel etkileri azaltma ve görsel açıdan etki yaratma özelliklerinin dikkate alınması gerekir. Özellikle alandaki toprağın pH'ı ve geçirgenliği, türlerin belirlenmesinde ilk sınırlayıcı özelliktir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmada Isparta kentinin çöp depolama alanı ile şehir merkezindeki temizlik faaliyetleri üzerine gözlem ve araştırmalar yapılmıştır. Zira Isparta kenti 170.000'e yakın nüfusu, Süleyman Demirel Üniversitesini ve büyük askeri birlikleri de barındırmasından dolayı, şehir merkezindeki katı atık üretimi oldukça fazla miktardadır. Elde edilen verilere göre şehirde yaz aylarında günlük ortalama 200-220 ton, kış aylarında ise kül ve cüruf fazlalığı nedeniyle 230-250 ton civarında katı atık oluşmaktadır. Yıllık olarak ise yaklaşık 83.000 ton katı atık Isparta Belediyesine bağlı Temizlik İşleri Müdürlüğü elemanları ve araçları tarafından toplanmaktadır.

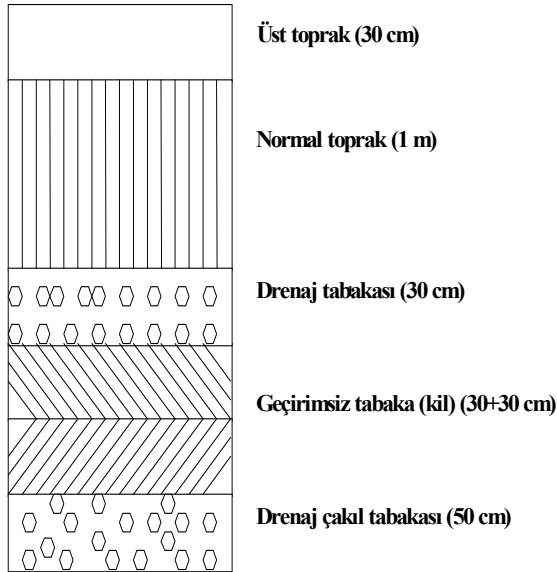
Katı atık depolama işlemi bir ara istasyon kullanılmaksızın direkt olarak Minasın deresi yanındaki çöp sahasında yapılmıştır. Burada açıkta-serbest depolama çöplerde herhangi bir ayıklama, geri kazanma veya değerlendirme işlemi yapılmamıştır. 1982-2003 yılları arasında 21 yıl süreyle Minasın deresi katı atık depolama alanında depolama, çöp döküm ve birikimi yapılmıştır. Mevcut alan 500.000 m² ve mevcut çöp hacmi yaklaşık 1.100.000 m³ dür.

Isparta kent merkezinin, Süleyman Demirel Üniversitesinin, okulların, askeri tesislerinin katı atıkları Isparta Belediyesinin personeli ve değişik teknik donatılara sahip 30 tane sıkıştırımlı çöp kamyonu ile yaz-kış, Cumartesi günleri, resmi ve bayram günleri dahil her gün ve kentin çarşı kısmında günde 2 sefer olmak üzere yapılmaktadır. Ayrıca Pazar günleri 5 temizlik aracı nöbetçi tutularak kent merkezinde ve sık yerleşim yeri olan mahallelerde çöp toplama işi sürdürülmektedir. Her çöp kamyonunda 3 eleman çalışmaktadır. Ayrıca Isparta merkezinde yer alan hastanelerin ve mahalle sağlık ocaklarının tıbbi atıkları ihale ile belirlenen bir fiyat üzerinden toplanmakta, aynı sahaya getirilmekte ve sahada bu atıklar için ayrılan alana konularak gömülmektedir (Anonim, 2003).

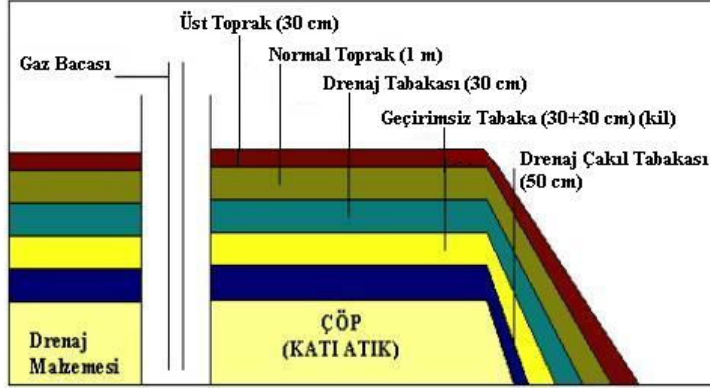
Genel olarak herhangi bir alanın düzenli çöp depolanmasında kullanılması için bazı koşulların yerine getirilmesi gerekmektedir. Öncelikle çöplerin çürümesi ile oluşan çöp suyunun yer altı sularına sızmasını engellemek için alan tabanına 60 cm'lik (30+30) sıkıştırılmış kil tabakası serilmelidir. Kil tabakasının üzerine, çöp sularının toplanması için borular döşenmeli ve bu boruların etrafı ve araları çakıllarla doldurulmalıdır. Araziye verilecek eğimle, toplanan çöp sularının ana

toplama borularından alınarak bir havuzda biriktirilerek bertaraf edilebilmesi mümkün olur. Çöplerin ayrışması sonucu oluşan gazların birikerek ilerde patlamaya neden olmaması için ise, kil tabakasının üzerine gaz bacaları yerleştirilmelidir. Bu gaz bacaları, gazın içine sızmasının sağlanması için genelde hasır çelikten yapılmalı ve içerisinde gazı toplayıp gaz depo binasına iletecek bir boru tertibatı olmalıdır.

Bu genel bilgiler ışığında, Isparta kent merkezinin katı atık ve çöplerinin depolandığı alanda bazı faaliyetler yapılmıştır. İlk önce sahada dağınık olarak bulunan çöpler belirlenen yerde düzenli bir şekilde toplanmıştır. Çöp depolanan sahanın uzunluğu yaklaşık 500 m ve sahanın genişliği ise koruma bandı ile birlikte 100 metredir. Genişliğin 30 metresi koruma bandı olarak ayrılmış ve %3 eğim verilmiştir. Toplanan çöplerden oluşabilecek gazların toplanması ve bertaraf edilmesi için 50 m arayla 11 adet dikey gaz bacaları yerleştirilmiştir. Bu bacaların uzunluğu 3 m çapları ise 1m.dir. Gaz bacalarının içlerine 14 cm çaplı delikli, yüksek yoğunlukta plastik borular (HDPE) yerleştirilmiştir. Bu suretle bacalardan çıkan gazların düşey kolektörlerde toplanması hesaplanmıştır. Serilen nebati ve normal toprak kalınlığı 70 cm civarındadır (Anonim, 2003). Isparta kent merkezinin çöp depolama alanda yapılan çalışmalar sonucu oluşturulan zemin özellikleri (Şekil 1) ve gaz bacasının yerleşim biçimi (Şekil 2) şematik olarak aşağıda gösterilmiştir.



Şekil 1. Isparta çöp depolama alanının zemin özelliği.



Şekil 2. Isparta çöp depolama alanına gaz bacasının yerleşimi

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Çalışma Alanının Tanıtımı

21 yıldır kullanılan Minasın deresi çöp sahası dolduğu için, Isparta Belediyesi tarafından yeni katı atık projesi oluşturularak alternatif yeni çöp sahaları belirlenmiş ve bu alanlar içinde kriterlere en uygun olanı yeni çöp depolama alanı olarak seçilmiştir. Atıl durumda kalan bu eski saha doğaya kazandırılmak için hazırlanmıştır.

3.1.1. Isparta kent merkezinin konumu

Isparta ili, Akdeniz Bölgesi'nin kuzeyinde bulunan Göller Bölgesi'nde yer almaktadır. 30° 20' ve 31° 33' doğu boylamları ile 37° 18' ve 38° 30' kuzey enlemleri arasında bulunmaktadır. Yüzölçümü yaklaşık 8.933 km²'dir. Isparta, kuzey ve kuzeybatıdan Afyon İli'nin Sultandağı, Çay, Şuhut, Dinar ve Dazkırı, batıdan ve güneybatıdan Burdur İli'nin Merkez, Ağlasun ve Bucak, güneyden Antalya İli'nin Serik ve Manavgat, doğu ve güneydoğudan ise Konya İli'nin Akşehir, Doğanhisar ve Beyşehir İlçeleri ile çevrilmiştir. Rakımı ortalama 1050 metredir (Anonim, 2007).

3.1.2. Isparta ilinin iklim özellikleri

Akdeniz ile Orta Anadolu iklimi arasındaki geçiş bölgesinde yer alan Isparta'nın il sınırları içinde her iki iklimin özellikleri görülmektedir. Meteorolojik olarak, Isparta'nın iklim yapısı, soğuk-yarı kara iklim tipi olarak belirlenmiştir. İlin Akdeniz'e yakın olan güney bölgelerinde Akdeniz ikliminin özelliği gözlenir. Yazları sıcak ve kurak, kışları ilin kuzey bölgelerine göre ılık ve yağışlı geçer. Kuzeydoğuya gidildikçe karasal iklim özellikleri kendini gösterir. Kışlar daha soğuk geçer ve kuzey bölgeler daha az yağış alır. Bu nedenle İl merkezinde Akdeniz'in yağışlı, Orta Anadolu'nun kurak iklimine rastlanmaz. DİE verilerine göre, Isparta'nın yıllık ortalama sıcaklığı yaklaşık 12 °C, ve yıllık ortalama yağış miktarı da metrekareye 600,4 mm'dir. Yıllık ortalama donlu günlerin sayısı da yaklaşık 70 gündür (Anonim, 2007). Bu veriler ışığı altında bitkilendirme yapılacak alanlarda seçilecek ağaç ve çalılar, sahanın fiziki özellikleri yanında iklim özelliklerine de uygun olması gerekir. Bu koşullar altında Isparta ikliminde

yetişebilecek tür sayısı fazla olmasına rağmen sahanın koşulları bunu kısıtlamaktadır. Örneğin toprak miktarından dolayı kazık kök yapan çam, sedir, meşe ve karaağaç gibi türlere yer verilmemiştir.

3.1.3. Toprak

Depo sahasının görünüş olarak çevreyi rahatsız etmemesi ve arazinin tekrar kullanılabilir hale getirilmesi için yeşillendirilmesi, deponun en üstüne ve şevlere tarım toprağı serilmesi gerekir. Bu toprağın kalınlığı dikilmek istenen bitkinin kök derinliğine göre seçilir. Depo kütlesi üzerine düşen yağmurun kısa sürede sahayı terk etmesi için en üst toprak tabakasının eğiminin %3'den büyük olması gerekir (Anonim, 1991).

Sızıntının kontrol edilmesi amacı ile yüzeylerde kil-balçık topraklarının kullanılması uygun olabilir. Fakat killi toprakların az miktarda nem absorbe etme özelliğinde olması, buralarda gübrelerin kullanılmasını etkisiz kılabilir. Bu bakımdan, killi topraklarda doğal yaprak parçaları düzenleyici olarak kullanılabilir. Ayrıca, bazı sorunlu alanlarda çimlenme oluşuncaya kadar, örtü bitkilerine malçlama yapılması uygun olabilir.

3.1.4. Çalışma Alanında Atık Analizi

Kentsel alanlarda oluşan atıkların toplanması esnasında genellikle ayıklama yapılmadığından, bunların depolanması, imhası ve geri kazanmada bazı sorunlar oluşabilmektedir. Son yıllarda teknolojik gelişmelere bağlı olarak çöplerdeki miktar ve bileşenleri de önemli derecede değişim göstermektedir. Özellikle evsel atıklarda kağıt, karton, plastik gibi ambalajların miktarında artışlar olmuştur. Ayrıca, pil, boya, kullanılmış ilaç gibi tehlikeli atıkların oranı da her geçen gün artmaktadır. Yetersiz çöp toplama sistemi kaynakta ayırmaya imkan vermemektedir. Bu durum depolama ve imha noktasında sorunlara neden olmaktadır (Beyhan, 1997).

1995 yılında yapılan incelemeler sonucunda Isparta kent merkezinden toplanan çöplerin analizi Çizelge 1'de özet olarak gösterilmiştir.

3.3. Çalışma Alanının Bitkilendirilmesi

Kapatılarak rehabilitasyonu sağlanacak katı atık toplama alanları birçok amaçla kullanılabilir uygun çevre koşullarına sahip geniş arazi yüzeyleri oluşturmalarına rağmen en yaygın kullanımları bitki yetiştirmek sureti ile olmaktadır. Bitkilerin bu alanların sahip olduğu özel yaşam şartlarında hayatta kalabilmelerini sağlamak için sahayı düzenleyen/ planlayan kişilerin sahanın bitkilendirilmesinde, kullanılacak türleri seçerken bilgili olmaları, dikkatli ve özenli çalışmaları gerekir. Alanın bitkilendirilmesinde özellikle erozyonu önleme açısından yüzey toprakları bağlanması, yüzeyden suyun buharlaşmasını kolaylaştırıcı düzenlemelerin yapılması, son kullanım için alanın çekiciliğinin artırılması önemlidir. Bu alanların yeniden bitkilendirilmesinde uygun bitki materyalinin seçimi ile ilgili genel kurallar vermek mümkün değildir. Çünkü her bölge farklı bitki türleri için değişik çevre ve iklim şartlarına sahiptir. Bu sahalarda kullanılacak bitkisel materyal özellikle bu bölgeye adapte olmuş türler olmalıdır. Bu durum en kolay olarak bitki materyalinin ve tohumlarının yakın çevreden alınması suretiyle sağlanabilir (Tchobanoglous vd., 1993).

Çizelge 1. Isparta da toplanan çöplerin analiz sonuçları

Bileşenler	Yıllık Toplam Miktarı (Ton)	Toplam Çöp Miktarına Oranı (%)
Kağıt	1.055	2,25
Karton	1.073	2,29
Mukavva ve ambalaj malzemesi	55	0,12
Plastik	2.120	4,52
Plastik şişeler	103	0,22
Organik	18.320	39,06
Demirli metaller	13	0,03
Demir dışı metal	378	0,81
Cam	778	1,66
Tekstil	595	1,27
Karışık malzeme	152	0,32
Ahşap, deri, lastik	599	1,28
Kemik	419	0,89
Mineral	1.939	4,13
Problemlı atık	256	0,55
Yanmamış kömür/kül/kum/cüruf	19.047	40,61
TOPLAM	46.904	100,00

Alanın öngörülen en son kullanım şekli, bitki malzemesi seçiminde önemli rol oynar. Eğer alan doğal bitki örtüsüne sahip bir alana dönüştürülecekse erozyon kontrolü önemlidir. Meyil bitkilendirilmesi için uygun olan bitkilerin mümkün olduğu ölçüde yöresel iklim özelliklerine dayanıklı türlerin kullanılmasına çalışılmalıdır. Eğer bu bölgeler rekreasyonel veya çok yönlü kullanımlar için değerlendirilmesi düşünülüyorsa, tasarımcılar öncelikle bu alanları etrafındaki doğal alanla kaynaştırmak için çaba göstermelidirler. Bu doğal türlerin dikilmesini gerektirir. Alanın rekreasyon için kullanılması planlanıyorsa;

- Yer örtüsünün yoğun yaya trafiğine dayanıklı olmalı,
- Gölgeleme amacıyla iyi gölge ağaçları ve çalılar seçilmeli,
- Yaralanmaları önlemek amacıyla dikensiz ağaç ve çalılar kullanılmalı,
- Hareketi kontrol etmek amacıyla bazı bölgelerde dikenli ağaç ve çalılar kullanılmalıdır (Gül, 2003).

Alanda kullanılması planlanan bitkisel materyalin sağlıklı kullanımının sağlanması için, seçilecek bitkilerin yörenin iklim özelliklerine uygunluğu ve alanın toprak yapısı dikkatlice gözden geçirilmelidir.

Bowman (1988)'e göre sorunlu alanlarda bitkilendirme işlemlerinin başarılı bir şekilde yapılabilmesinde, daha önce benzer alanlarda yapılan araştırma ve uygulamalardan elde edilen tecrübeler önemli olabilmektedir. Bu tecrübeler ışığında;

- Çürüyebilir, bozuşabilir atıkların yer almadığı bölgelerde bitkilendirmenin gerçekleştirilmesi,
- Ağaçların kompost veya yavaş bozulan gübrelerle doldurulmuş yerlerde geliştirilmesi,

- Derin köklü olan ağaç türlerinin kullanılmaması.
 - Nem kaybını önlemek için bitkilerin sıvı anti-dessicantlara daldırılması,
 - Alanların derin tabakalara kadar inert atıklarla doldurulması,
- bitkilendirmede başarı oranının artmasına yardımcı olabilir (Dilek, 1989).

Bitkilerin gelişmesi için önemli bir element olan azot, bazı örtü bitkileri tarafından örneğin; soya fasulyesi (*Glycine soja Sieb*), yonca (*Medicago L*), üçgül (*Trifolium sp.*) ve fiğ (*Vicia L*) gibi baklagiller tarafından toprağa bağlanabilir. Uygun şekilde kullanılmış her baklagil, 0,40 ha alana yaklaşık 45 -68 kg azot ekleyebilir. Bu miktardaki azot, yaklaşık 10-15 ton hayvan gübresine eşit etki yapabilir (Dilek, 2006).

Örtü bitkisi olarak çöp depolama alanlarında kullanılacak bazı türlerin listesi Çizelge 2’de verilmiştir (Öksüz, 2000).

Erozyonun kontrol edilmesi için, eğim uzunluğunun belli dereceyi aşması durumunda, çapraz olarak dağıtıcı kanallar açılarak erozyon kontrolü sağlanabilir. Ayrıca, rüzgar kıranlar yardımı ile de erozyon belli derecede önlenir (Dilek, 1989).

Çöplük alanları gibi ekstrem durum gösteren sorunlu alanların bitkilendirilmesinde odunsu türler kullanılabilir. Fakat bunların büyüme oranı, ağaç büyüklüğü, kök derinliği, suya karşı toleransı, mikoriza mantarları ve hastalıklara direnci göz önüne alınmalıdır. Zira bu alanlara yavaş büyüyen türler hızlı büyüyen türlere göre daha kolay adapte olabilirler. Sınırlayıcı faktör olarak, nem miktarına bağlı olarak yavaş büyüyen türler daha iyi dayanırlar. Bir metrenin altında boylanan ağaçlar, yüzeye daha yakın kök geliştirdiklerinden, toprağın alt katmanlarında yer alan gazla temasını önlerler. Fakat sık kök yapan türler daha sık sulama gerektirirler. Doğal olarak sık kök sitemine sahip ağaçlar bu alanların özelliklerine daha iyi adapte olurlar ve daha çok sulama gerektirirler (Tchobanoglous vd., 1993).

Çizelge 2. Çöp depolama alanlarında kullanılacak örtü bitki türleri

Latince Adı	Türkçe Adı
<i>Astragalus hamosus</i>	Kancalı geven
<i>Lotus ornithopodioides</i>	Kuşayağı gazalboynuzu
<i>Medicago disciformis</i>	Kancavari yonca
<i>Medicago lupulina</i>	Şerbetçiotu yoncası
<i>Onobrycis viciaefolia</i>	Korunga
<i>Sarothamnus scoparius</i>	Süpürge çalısı
<i>Trifolium campestre</i>	İri kır üçgülü
<i>Trifolium arvense</i>	Kır üçgülü
<i>Trifolium lappaceum</i>	Pıtraksı üçgül
<i>Vicia ervilia</i>	Burçak
<i>Vicia hirsuta</i>	Kabatüylü fiğ

3.4. Çalışma Alanında Kullanılabilecek Bitkisel Materyaller

Yukarıda kısaca özetlenen bilgiler ve yoğun literatür taraması ışığında, Isparta kentsel eski atık depolama alanında yapılan ayrıntılı gözlem ve incelemeler sonucunda, alanın bitkilendirilmesi için uygun olduğu düşünülen bitkisel materyal ve özellikleri Çizelge 3’de verilmiştir (Anşin ve Özkan, 1997; Orçun, 1972; Pamay, 1992; Pamay, 1993).

Çizelge 3. Isparta kenti eski çöp depolama alanı için uygun olduğu düşünülen ağaç, ağaççık ve çalı türleri

Bitkinin Latince Adı	Türkçe Adı	Boyu (m)	Tacı (m)	Özellikleri
<i>Acer campestre</i>	Ova akçaağacı	10-15	6	Büyümesi yavaş, toprak isteği az, kirece dayanıklıdır. Rüzgarlı ve dumanlı yerlerde yetişebilir.
<i>Acer platanoides</i>	Çınar yapraklı akçaağaç	20-30	6/10	Yapraklanmadan önce çiçeklenir. Karasal iklime dayanıklıdır.
<i>Ailanthus altissima</i>	Kokarağaç	20-25	8/10	Hava kirliliğine dayanıklıdır. Plastik görünümlü, kırmızı meyveli, düzgün gövdelidir.
<i>Alnus glutinosa</i>	Adi Kızılağaç	20-25	6/8	İyi bir toprak ıslahı ağacıdır.
<i>Betula pendula</i>	Ak huş	20-30	6	Gövde kabuğu beyaz renklidir. Öncü ağaç olup, çim alanlarında kullanılan bir türdür.
<i>Carpinus betulus</i>	Adi gürgen	15-20	9	Fazla suya dayanır. Kuş konukçusudur.
<i>Catalpa bignonioides</i>	Katalpa	10-15	6/10	Dağınık taçlıdır, yavaş gelişir. Farklı kapsülleri ile dikkat çekicidir.
<i>Cupressus arizonica</i>	Mavi servi	10-15	4	Toprak isteği azdır. Işık ağacıdır.
<i>Fraxinus excelsior</i>	Adi dişbudak	30-40	12	Hava kirliliğine dayanıklıdır. Geç donlara duyarlı, yapraklanmadan çiçeklenen, kaligrafik bir özelliğe sahiptir.
<i>Fraxinus ornus</i>	Çiçekli dişbudak	8-10	5	Kirli havaya dayanıklıdır. Nem isteği azdır.
<i>Ginkgo biloba</i>	Mabet ağacı	30-40	---	Park ve bahçelerde soliter ya da 2-3’ü bir arada kullanılmalıdır.
<i>Juniperus excelsa</i>	Boylu ardıç	15-20	8	Budamaya dayanıklı, çit tesisine uygundur.
<i>Pinus strobus</i>	Veymut çamı	25	9	Kurağa, dona dayanıklı, peyzaj onarımı için kullanıma uygundur.
<i>Populus alba</i>	Akkavak	20-30	10/12	Her türlü ortamda yetişebilir.
<i>Populus tremula</i>	Titrek kavak	20-30	10/15	Yapraklarının hareketi ile dikkat çeker. Hızlı büyür. Kuvvetli kök sürgünü yapar.
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Yalancı akasya	20-25	8	Her ortamda yetişir. Kök ve kütük sürgünü verme yeteneği çoktur.
<i>Salix caprea</i>	Keçi söğüdü	3-7	3	İyi bir toprak tutucudur Rüzgar perdesi olarak kullanılır.
<i>Taxus baccata</i>	Adi porsuk	15-20	10/15	Kısa ve kent iklimine dayanıklı, rüzgara duyarlıdır.

SDÜ ORMAN FAKÜLTESİ DERGİSİ

<i>Tilia cordata</i>	Çiçek ihlamuru	15-20	10/20	Kent iklimine ve kışa dayanıklıdır
<i>Tilia tomentosa</i>	Gümüşi ihlamur	20-30	10/12	Kirli havaya ve dumana dayanıklıdır.
<i>Buxus sempervirens</i>	Adi şimşir	2-3	2/3	Budamaya dayanıklı, çit elemanıdır.kent iklimine dayanır.
<i>Cornus mas</i>	Adi kızılıçık	3-4	3	Yamaçların yeşillendirilmesinde toprağın tutulmasında kullanılır.
<i>Corylus avellana</i>	Adi fındık	4-6	3	Öncü bitkidir, rüzgar perdesi olarak kullanılır
<i>Crateagus monogyna</i>	Gerçek akdiken	4-8	3	Kent iklimine dayanıklı, çit bitkisidir.
<i>Juniperus communis</i>	Adi ardıç	15	4	Soğuğa dayanıklı, ışık isteği fazladır
<i>Prunus spinosa</i>	Çakal eriği	4-6	4	İyi bir toprak tutucudur.
<i>Ligustrum vulgare</i>	Adi kurtbağrı	3-5	3	Kent iklimine dayanıklı, çit tesisine uygundur.
<i>Prunus avium</i>	Kuş kirazı	15-20	8/10	Yamaç ve şevlerde kullanılabilir.
<i>Prunus mahaleb</i>	Mahlep	8-10	5-6	Kent iklimine dayanıklıdır. Rüzgar perdesi olarak kullanılır.
<i>Rosa canina</i>	Kuşburnu	2-3	3	Kırsal alan karayolu şev ve refüjlerinde kullanılmaya uygundur. Çevre koşullarına dayanıklıdır.
<i>Sambucus nigra</i>	Mürver	5-7	5	Kent iklimine ve gölgeye dayanıklıdır.
<i>Sorbus torminalis</i>	Dağ üvezi	15-20	6/8	Işığı sever, odunu değerlidir. Bulunduğu toprağın organik maddesini arttırır.
<i>Syringa vulgaris</i>	Adi leylak	5-6	4	Rüzgar ve çit bitkisi olarak kullanılabilir, çiçekleri önemlidir.
<i>Mahonia aquifolium</i>	Sarı boya çalısı	1-2	0.8	Kent iklimine dayanıklıdır. İyi bir örtücü olarak kullanılır.

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Minasin deresi eski çöp depolama alanında yapılan gözlemler sonucunda, artık kullanılmayan, atıl durumdaki bu alanın bitkilendirme planı ekolojik ve maddi olanaklara göre yapılması çevre kirliliğinin azaltılması için önem arz etmektedir. Zira Isparta kent merkezinin katı çöplerinin depolanmasında uzun yıllar kullanılan Minasin deresi yanındaki çöplüğün üstünde şu an Darı deresi barajı yapılmaktadır. Sulamaya yönelik bu barajın devamındaki Minasin deresi, çöplüğün içinden akmaktadır. Isparta'dan Karacaören barajına kadar ulaşan Minasin deresi hem kullanım suyu hem de tarım işlerinde kullanılmaktadır. Bu durum doğal olarak görüntü kirliliği ve koku oluşması yanında yer altı suyunun kirlenmesine sebep olmaktadır.

Bu nedenle Minasin deresi eski çöp depolama alanının, zorlu koşullarda yetişmesi mümkün olan, kuraklığa dayanıklı odunsu ve otsu bitkisel materyal ile yeşillendirilmesi önemlidir.

Eski çöp depolama alanlarının doğaya kazandırılması ile ilgili ülkemizde çok sınırlı çalışmalar yapılmıştır. Potansiyel olarak bitkilendirmeye uygun olabilecek

bu sorunlu alanların yeşillendirilmesinde belediyelerin, üniversiteler ile yakın işbirliği yaparak çalışmaları düzenlemesi başarılı bitkilendirme çalışmaları için gereklidir.

KAYNAKLAR

- Anonim, 1991. Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği, T.C. Çevre Bakanlığı, Ankara.
- Anonim, 2003 Isparta Belediyesi Temizlik İşleri Müdürlüğü Verileri.
- Anonim, 2007. www.isparta.gov.tr
- Anşin, R., Özkan, C.Z., 1997. Tohumlu Bitkiler Odunsu Taksonlar, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi Genel Yayın No: 167, Fakülte Yayın No: 19, Trabzon.
- Baran, S., 1995. Katı Atık (Çöp) Depo Yerlerinin Seçimi ve İnşasındaki Bazı Ana Hususlar, Sayı: 46. Mayıs, Ankara.
- Beyhan, M., 1997. Isparta Evsel ve Ticari Katı Atıklarından Geri Kazanılabılır Maddelerin Potansiyelinin Araştırılması, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Dilek, E. F., 1989. Ankara Kenti Katı Atık Yığınlarının Peyzaj Planlaması, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Dilek, E. F., 2006. Tuzluçayır-Mamak Düzensiz Depolama Alanı İçin Peyzaj Onarımının Önemi ve Gereği, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, Cilt 12, Sayı 4, Ankara.
- Gül, A., 2003, Sorunlu Alanlarda Bitkilendirme Yüksek Lisans Ders Notu (Basılmamış), SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Isparta.
- Kızıoğlu, I., 1993. Erzurum Kenti Çöp Depolama Alanının Doğaya Kazandırılması Üzerine Bir Araştırma, Ekoloji-Çevre Dergisi, Temmuz-Ağustos-Eylül, Yıl:2, Sayı:8.
- Orçun, E., 1972, Özel Bahçe Mimarisi, Dendroloji Cilt II, E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, İzmir.
- Öksüz, E., 2000. Adana'da Sofulu Çöplüğü'nün Doğaya Kazandırılması Yöntemlerinin Belirlenmesi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Öksüz, E., Yücel, M., 2002. Adana'da Sofulu Çöp Depolama Alanının Doğaya Kazandırılması Alternatiflerinin Belirlenmesi, Su Havzalarında Toprak ve Su Kaynaklarının Korunması, Geliştirilmesi ve Yönetimi Sempozyumu, 18-20 Eylül, 656-659, Hatay.
- Pamay, B., 1992. Bitki Materyali I: Ağaçlar ve Ağaçcıklar, İstanbul.
- Pamay, B., 1993. Bitki Materyali II: Odunsu Kökenler-Çiçekli Çalılar, Sarmaşıklar, Kaktüsler ve Sukkulent Bitkiler, Saz ve Kamışlar, İstanbul.
- Tchobanoglous, G., Theisen, H., Vigil, S., 1993, Integrated Solid Waste Management, Engineering Principles and Management Issues, Mc Graw-Hill, Inc.
- TÇSV, 1991, Türkiye'nin Çevre Sorunları, Ankara.
- Topbaş, M.T., Brohi, R.A., Karaman, M. R., 1998, Çevre Kirliliği, T.C. Çevre Bakanlığı Yayınları, Ankara.
- Yücel, M., 1999, Çevre Sorunları, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Genel Yayın No:109, Ders Kitapları Yayın No:A-28, Adana.