Düzensiz çöp döküm sahalarının toprak kirliliğine etkisinin değerlendirilmesi

Evaluation of effect on soil pollution of wild open dump areas

Emre ÖZŞAHİN¹ , Hüseyin SARI² , İlker EROĞLU³ , Orhan YÜKSEL⁴ , Mehmet ÖZDEŞ⁵

¹Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, Tekirdağ, Türkiye

²Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, T.B.B.B. Bölümü, Tekirdağ, Türkiye

³Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, Tekirdağ, Türkiye

⁴Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, T.B.B.B. Bölümü, Tekirdağ, Türkiye

⁵Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, Tekirdağ, Türkiye

ORCID: E.Ö. 0000-0001-8169-6908; H.S. 0000-0002-8903-5618; İ.E. 0000-0003-4601-024X; O.Y. 0000-0003-0679-8722; M.Ö. 0000-0003-3538-8861

ÖZ

Bu çalışmada düzensiz depolama yöntemiyle katı atıkların depolandığı sahaların toprak kirliliğine etkisinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Çalışma, 2004-2017 yılları arasında düzensiz (vahşi) depolama yöntemiyle civardaki yerleşim alanlarına ait katı atıkların biriktirildiği Çorlu çöp depolama alanı örneğinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma, alanı en iyi temsil edecek şekilde yersel noktalardan 0-30 cm derinlikten alınan 22 adet toprak örneğinin ağır metal analizi sonuçlarına dayalı bir şekilde yürütülmüştür. Analiz sonuçları hem Türkiye Toprak Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği sınır değerleri hem de daha önce yapılmış su kirliliği verileri ile karşılaştırılmıştır. Çalışmanın tematik haritaları, CBS (Coğrafi Bilgi Sistemleri) teknikleriyle haritalandırılmıştır. Çorlu çöplüğü örneğinden yola çıkarak elde edilen sonuçlar, düzensiz çöp döküm sahalarındaki toprak kirliliğinin oluşumundaki başlıca riskin, sızıntı suları olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca bu tür alanlardaki toprak kirliliğinin mekânsal dağılışı düzeninin ise topoğrafik koşullar özellikle de eğim faktöründen etkilendiği anlaşılmıştır. Bu bağlamda düzensiz çöp döküm sahalarında eğim koşulları dikkate alınmadan dökülen çöplerin, kirlileti olarak doğrudan sızıntı sularıyla önce toprağı daha sonra da su kaynaklarını etkilediği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Düzensiz (Vahşi) depolama yöntemi, Ağır metal analizi, Toprak kirliliği.

ABSTRACT

In this study, it is aimed to evaluate the effect of landfills on land pollution by disordered storage method. The study was carried out in the case of Çorlu landfill, where solid wastes from the surrounding settlements were collected by open dumping (wild) method between 2004-2017. The study was carried out on the basis of heavy metal analysis of 22 soil samples taken from 0-30 cm depth from the ground points to represent the area at best. Results of the analysis are compared with both and Turkey Soil Pollution Control values and previously conducted water pollution results in the same area. The results of the study thematically mapped using GIS-based techniques. The results obtained from the Çorlu landfill revealed that the main risk of soil pollution in disordered landfills is leachate. In addition, the spatial distribution of soil pollution in these areas was affected by topographic conditions, especially slope factors. In this context, disordered waste dump sites have been determined to immediately affect both ambient soil and the water resources directly by leaking water as pollutants.

Keywords: Open dumping (wild) method, Heavy metal analysis, Soil Pollution.

Başvuru/Submitted: 01.04.2019 **Kabul/Accepted:** 14.05.2019

Sorumlu yazar/Corresponding author: Emre ÖZŞAHİN / eozsahin@nku.edu.tr

Atıf/Citation: Ozsahin, E., Sari, H., Eroglu, I., Yuksel, O., Ozdes, M. (2019). Düzensiz çöp döküm sahalarının toprak kirliliğine etkisinin değerlendirilmesi. B. Gonencgil, T. A. Ertek, I. Akova ve E. Elbasi (Ed.), 1st Istanbul International Geography Congress Proceedings Book (s. 356-363) içinde. İstanbul, Türkiye: Istanbul University Press. <https://doi.org/10.26650/PB/PS12.2019.002.036>

1. GİRİŞ

Nüfus artışı, ekonomik büyüme ve tüketim anlayışı gibi antropojenik kökenli dinamikler, küresel ve yerel ölçekte çeşitli türden çevresel sorunlara yol açmaktadır (Yılmaz ve Bozkurt, 2010). Dünya kamuoyunda en fazla ciddiye alınan konulardan biri olan çevre sorunları, çevre ve insan etkileşiminin yoğun olduğu alanlarda daha belirgin bir şekilde hissedilmektedir (Yaylı, 2012). Bu bağlamda özellikle plansız ve gelişigüzel büyüyen şehirselle alanlar, çevre sorunlarının aşırı yoğunlukta görüldüğü yerlerdir (Ali ve ark., 2014; Abd El-Salam ve Abu-Zuid, 2015). Mekân üzerindeki insan baskının çok fazla olduğu şehirlerde günümüzde karşılaşılan en temel çevresel meselelerden birisi de katı atıkların depolanması ve bertaraf edilmesidir (Yılmaz ve Bozkurt, 2010; Sharma ve ark., 2018). Zira herhangi bir modern bertaraf yönteminin uygulanmadığı alanlarda bu tür atıklar, yerleşim alanından uzakta yetersiz imkanlarla veya hiçbir tedbir alınmadan açık araziye gelişigüzel biçimde yığılarak yok edilmeye çalışılmaktadır (Türkiye Belediyeler Birliği Atık Komisyonu, 2014). Düzensiz (Vahşi) veya kontrolsüz depolama olarak tanımlanan bu yöntem (Yılmaz ve Bozkurt, 2010), zamanla hava, toprak ve su gibi doğal kaynaklar başta olmak üzere çevreye büyük zararlar vermektedir (Gökçe ve ark., 2015; Tekin ve Söylemez, 2018). Genellikle az gelişmiş veya gelişmekte olan ülkelerde daha çok başvurulan bu yöntem, Türkiye’de de uzun zamandır kullanılmaktadır (Ertürk ve Görgün, 2011). Son yıllarda bu konular hakkında akademik boyutta birçok çalışma yapılmış olmasına rağmen, meselenin önemine binaen spesifik örnekler üzerinden yapılmış çalışmaların artırılması elzemdir (Deniz ve Topuz, 2018). Böylece konu hakkında daha sağlıklı çıkarımlar yapılabileceği gibi daha doğru stratejiler de geliştirilebilir.

2. AMAÇ

Bu çalışmada düzensiz depolama yöntemiyle katı atıkların biriktirildiği sahaların toprak kirliliğine etkisinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Çalışma, 2004-2017 yılları arasında aktif olarak çalışan ve vahşi depolama yöntemiyle civardaki yerleşim alanlarına ait katı atıkların toplandığı Çorlu çöp depolama alanı örneğinde yürütülmüştür. Şehirselle atıkların yanında sanayi atıklarının da toplandığı bu çöplük, herhangi bir tedbir alınmadan tamamen rastgele seçilen bir araziye kurulmuş olup, belirgin bir şekilde hissedilen koku, toprak ve su kirliliğine yol açtığı düşünülmektedir (Demirtaş, 2009). Dolayısıyla bu çalışma, sahadaki toprak kirliliğine dikkat çekmek amacıyla kaleme alınmıştır. Çalışma amacı kapsamında şu soruların cevaplandırılması hedeflenmiştir: (1) Çorlu çöplüğünün toprak kirliliğine etkisi nasıldır? (2) Bu sahada daha çok hangi kirlleticiler baskındır? (3) Sahadaki kirliliğin mekânsal dağılışını etkileyen faktörler nelerdir? (4) Sahadaki kirlilik probleminin çözümü için yapılması gerekenler nelerdir?

3. İNCELEME ALANI

İnceleme alanı, Çorlu çöplüğü olarak bilinen Çorlu Belediyesi düzensiz depolama alanı ve yakın çevresidir (Şekil 1). Çorlu şehir merkezinin kuzeybatısında yer alan bu saha, şehir merkezine 4 km, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Çorlu Mühendislik Fakültesi’ne ise 2 km uzaklıktaki bir konumda bulunmaktadır. İnceleme alanı, çöp depolama sahasıyla beraber yaklaşık 10.000 metrekaaredir. İnceleme alanının temelinde Üst Miyosen yaşlı miltaşı, kumtaşı, kıltaşı ve çakıltası ardalanmasından meydana gelen Ergene Formasyonu yer almaktadır. Ayrıca sahanın Çorlu Çayına doğru olan kesimlerinde ise Kuvaterner alüvyonları yayılış göstermektedir. Jeomorfolojik olarak dalgalı plato yüzeyine karşılık gelen bu saha, KB yönünde hafif eğimli bir yapıdadır. Kurak-az nemli ikinci dereceden mezotermal, kış mevsiminde orta derecede su fazlası olan denizel şartlara yakın iklim tipinin görüldüğü inceleme alanında, Entisol ve İnceptisol türü topraklar bulunmaktadır (Özşahin ve Eroğlu, 2018). Kuru tarım faaliyetlerinin yapıldığı sahada, daha çok buğday yetiştirilmektedir. İnceleme alanında günlük yaklaşık 250.000 kişinin çöpi toplanmakta ve 300 ton katı atık depolanmaktadır. Ayrıca sanayinin yoğun olduğu Çerkezköy ve Ergene gibi çevre ilçelerden toplanan kirlilik etkeni yüksek sanayi atıkları da bu alana dökülmektedir (Sarı, 2019). 2004 yılında kullanıma açılan Çorlu çöplüğü, 15 Ekim 2017 tarihinde kapatılmıştır. Bu çalışma Çorlu çöplüğü hemen kapatılmadan önce sahada yapılmış araştırma sonuçlarını yansıtmaktadır. En kısa zamanda rehabilitasyon işlemine geçilip, ağaçlandırılma yapılması düşünülen sahanın çöp işlevi ise ilçe merkezlerinden oluşturulacak aktarma istasyonları vasıtasıyla Demirli Düzenli Depolama sahası tarafından karşılanmaktadır.

Çalışma verileri, Çorlu çöplüğünün kapandığı yıl olarak 2017 yaz döneminde toplanmıştır. Bu kapsamda, alanı en iyi temsil edecek örneklem noktalarından 0-30 cm derinlikten alınan 22 adet toprak örneğinin ağır metal analizi sonuçları kullanılmıştır. Bu bağlamda toprak örneklerinin Bakır (Cu), Kurşun (Pb), Çinko (Zn), Krom (Cr), Nikel (Ni), Fosfor (P), Kobalt (Co), Vanadyum (V) ve Mangan (Mn) içerikleri belirlenmiştir. Analiz sonuçları hem Türkiye Toprak Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği sınır değerleri hem de daha önce yapılmış (Kubaş ve ark., 2002) su kirliliği verileri ile karşılaştırılmıştır. Toprak ve su kirliliği ölçümlerine ait noktasal veriler, CBS (Coğrafi Bilgi Sistemleri) teknikleriyle haritalandırılmıştır. Sonuçların mekânsal dağılımı IDW (Ters Mesafe Ağırlıklı Enterpolasyon) tekniğine dayalı enterpolasyon yöntemiyle gerçekleştirilmiştir (Özşahin ve ark., 2018). Ayrıca kirliliğin mekânsal dağılımını daha iyi açıklamak için, ölçümü yapılan her bir kirleticie ait haritalar karşılaştırmalı kartografik yöntemlerle birleştirilmiş ve sahanın toprak ve su kirliliğine ait genel kirlilik dağılışı haritaları elde edilmiştir. İnceleme alanından geçen Çorlu Çayı'nın özel ve genel su kirliliği dağılışı haritaları, anlamayı kolaylaştırmak adına akarsu çevresine tampon bölge (5000 m) oluşturularak çizilmiştir. Çalışmanın tematik haritaları, CBS yazılımlarından ArcGIS/ArcMAP 10.6 yazılımıyla hazırlanmıştır. Elde edilen veriler, çevre ve insan etkileşimi boyutuyla değerlendirilmiştir.

Çalışmadan elde edilen bulgular, inceleme alanındaki topraklarda bazı ağır metallerin kabul edilebilir sınır değeri aştığını göstermiştir (Tablo 1; Şekil 2). Bu bağlamda Fe ve Mn tüm örneklerde, P, Cr ve Ni ise bazı örneklerde sınır değerin üzerine çıkmıştır (Tablo 1; Şekil 2). Ayrıca toprak kirliliği dağılışı haritasına göre sınır değeri aşıp toprak kirliliğine neden olan ağır metaller daha çok güncel çöp döküm noktaları civarında yoğunlaşmıştır (Şekil 3). Bu bulgu, inceleme alanındaki toprak kirliliğinin oluşumundaki başlıca riskin, sızıntı suları olduğunu ortaya koymaktadır. Zaten dünyanın pek çok ülkesinde olduğu gibi Türkiye koşullarındaki atık sorunun çözümünde uygulanan vahşi depolama yöntemindeki en temel riskin, sızıntı suları olduğu bildirilmiştir (Ertürk ve Görgün, 2011).

Tablo 1. İnceleme alanından alınan topraklardaki ağır metallerin istatistiksel değerleri

Örneklem Noktası (22)	Cu	Pb	Zn	Cr	Ni	P	Co	V	Mn
Minimum	3.14	6.26	10.79	11.69	3.89	7.83	2.94	25.64	108.58
Maksimum	28.12	29.87	107.17	490.00	437.99	46.28	16.89	228.03	620.48
Ortalama	11.22	14.26	27.29	69.78	38.20	29.23	9.10	85.63	371.62
Ortanca	10.56	12.11	23.70	47.92	16.31	28.96	9.52	82.74	400.37
Standart sapma	5.94	6.50	19.86	98.59	91.39	10.39	3.12	46.79	133.87
Varyasyon katsayısı (%)	52.93	45.62	72.78	141.28	239.22	35.54	34.33	54.64	36.02
Ortalama Normal Toprak	50	50	150	100	30	25	80	256	70

Şekil 2: İnceleme alanının lokasyon haritası

Şekil 3: İnceleme alanının genel toprak kirliliği dağılışı haritası

Çalışma bulgularına göre inceleme alanındaki toprak kirliliğin mekânsal dağılışında sızıntı sularının yanında etkili bir diğer faktörün ise topoğrafik koşullardan eğim olduğu anlaşılmıştır. Sahadaki güncel çöp döküm noktalarının bulunduğu yerler ve eğim arasındaki ilişki incelendiğinde bu durum açık bir şekilde gözlenmektedir (Şekil 5). Zira sahadaki eğim koşulları dikkate alınmadan dökülen çöplerin, kirleticiler olarak doğrudan sızıntı sularıyla önce toprağı daha sonra da su kaynaklarını etkilediği belirlenmiştir. Nitekim sahayı drene eden Çorlu Çayı akarsuyunda yapılan su kirliliğine ait ölçüm sonuçlarına göre Fe ve Zn ağır metallerinin inceleme alanı civarında yoğunlaştığı tespit edilmiştir (Kubaş ve ark., 2002). Dolayısıyla hem bazı ağır metallerinin hem de su kirliliği haritasındaki kirleticiler yoğunluğunun bu kesimde artması, inceleme alanındaki toprak ve su kirliliği arasındaki ilişkiye işaret etmektedir (Şekil 5).

Çevre kirliliğinde büyük öneme sahip ağır metallerin önce toprağı daha sonra da su kaynaklarına karışarak ekolojik dengeye zarar verdiği bilinmektedir (Seven ve ark., 2018). Benzer bir durumun söz konusu olduğu inceleme alanında, çöplükten kaynağını alan kirleticiler topoğrafik koşullar da uygun olduğu için gerek yüzey gerekse yeraltı suları vasıtasıyla Çorlu Çayına karışmaktadır. Dolayısıyla sosyo-ekonomik, ekolojik ve mekânsal boyutları olan atıkların yer seçiminin hatalı olması toprak ve su gibi doğal kaynakların kirliliğe maruz kalmasına sebep olmaktadır. Diğer yandan sahanın coğrafi konumu da düzensiz depolama şeklinde biriktirilen atıklar vasıtasıyla ciddi bir koku kirliliğine yol açmaktadır.

Şekil 4: İnceleme alanının eğim ve toprak örnek noktaları arasındaki ilişkiyi gösteren haritası

Şekil 5: İnceleme alanından geçen Çorlu Çayı'nın özel ve genel su kirliliği dağılışı haritaları

6. SONUÇ

Sosyal, kültürel, ekonomik ve teknolojik gelişmelerle birlikte toplumsal yaşamın tüketim alışkanlıklarında önemli değişiklikler yaşanmıştır. Tüketici bir toplum deseninin oluşmasına yol açan bu değişikliklerle birlikte katı atık miktarında anormal bir büyüme görülmüştür. Özellikle yoğun nüfus baskısı altında kalan şehirsiz alanlarda atık problemine sebep olan bu durum, katı atıkların bertaraf edilmesinde eskiden beri yaygın olarak kullanılan düzensiz depolama yöntemiyle çözümlenmeye çalışılmaktadır. Kısa vadeli ve düşük maliyetli bir çözüm olan bu yöntem, zamanla önemli çevresel problemleri de beraberinde getirmektedir.

Çalışma konusuna örnek teşkil eden Çorlu çöplüğü, düzensiz depolama yöntemiyle atık bertaraf probleminin çözümlenmeye çalışıldığı sorunlu bir çöp depolama alanına karşılık gelmektedir. Dolayısıyla Çorlu çöplüğü özelinden elde edilen çalışma sonuçları, düzensiz çöp döküm sahalarındaki toprak kirliliğinin oluşumundaki başlıca riskin, sızıntı suları olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca bu tür alanlardaki toprak kirliliğinin mekânsal dağılışı düzeninin ise topoğrafik koşullar özellikle de eğim faktöründen etkilendiği anlaşılmıştır. Bu bağlamda düzensiz çöp döküm sahalarında eğim koşulları dikkate alınmadan dökülen çöplerin, kirlitici olarak doğrudan sızıntı suları ile önce toprağı daha sonra da su kaynaklarını etkilediği belirlenmiştir. Bu yüzden sahada hem toprak hem de su kirliliği problemi açığa çıkmıştır. Nitekim bu araştırmanın bulguları da ilgili kirlilik problemlerinin varlığına işaret etmektedir.

Çalışma sonuçlarına göre Çorlu çöplüğü için gerek yer gerekse depolama yöntemi seçiminde hatalı bir tercihte bulunulmuştur. Buna karşılık kirlilik probleminin çözümü bakımından olumlu bir gelişme ise Çorlu çöplüğünün 2017 yılında kapatılması olmuştur. Dolayısıyla bu sahada ivedilikle entegre ve sürdürülebilir bir katı atık yönetim sistemine yönelik ıslah çalışmaları yapılmalıdır. Rehabilitasyon hizmetleri ise tespit, takip ve tedbir aşamalarına göre gerçekleştirilmelidir. Bu çalışmaların ÇED süreci çerçevesinde yürütülmesi de elzemdir. Ayrıca ıslah çalışmaları sırasında marjinal koşullara karşı dirençli, kuraklığa dayanıklı ve biyolojik işlevleri kullanılarak toprakta veya suda biriken ağır metallerin temizlenmesine imkân sağlayan bitki türleri tercih edilmelidir. Sahadaki problemlerin çözümü ve yeni tesis belirleme aşamalarında yerel yönetimlere önemli sorumluluklar düşmektedir.

KAYNAKLAR

- Abd El-Salam, M. M., Abu-Zuid, G. I. (2015). Impact of landfill leachate on the groundwater quality: A case study in Egypt. *Journal of Advanced Research*, 6: 579-586.
- Ali, S. M., Pervaiz, A., Afzal, B., Hamid, N., Yasmin, A. (2014). Open dumping of municipal solid waste and its hazardous impacts on soil and vegetation diversity at waste dumping sites of Islamabad city. *Journal of King Saud University - Science*, 26 (1): 59-65.
- Demirtaş, N. (2009). *Çorlu İlçesi Eski ve Yeni Düzensiz (Vahşi) Çöp Depolama Alanlarının BOİ□/KOİ Oranlarının Zamanla Değişiminin İncelenmesi ve Ağır Metal Salınımlarının Tespiti*. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı, Tekirdağ.
- Deniz, M., Topuz, M. (2018). Uşak İlinde Mevcut ve Eski Atık Depolama (Deponi) Alanlarının ve Atık Su Arıtma Tesislerinin Koku Kirliliği Açısından Etkilerinin Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Analizi. 3. *Uluslararası Sosyal Bilimler Araştırmaları Kongresi (05-08 Eylül 2018) Bildiriler Kitabı*, s.: 511-518, Üsküp.
- Erdoğan, R., Uzun, G. (2007). Katı Atık Depolama Alanlarının Bitkisel Islahına Bir Örnek: Adana-Sofulu Çöp Depolama Alanı. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20 (1): 71-82.
- Ertürk, M. C., Görgün, E. (2011). Türkiye'deki Düzensiz Çöp Döküm Sahalarının Islahında Güncel Bir Örnek: Mersin Çavuşlu Çöp Depolama Sahasının Rehabilitasyonu. *Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*, Sigma 3: 200-208.
- Gökçe, G. F., Kırık Aydemir, K. P., Hasanoğlu, P., Özbay, M. (2015). Katı Atık Düzenli Depolama Sahalarının ve Vahşi Depolama Alanlarının Islahı ve Bitkilendirilmesi. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 3: 258-271.
- Kubas, A., İnan, İ. H., Gaytancıoğlu, O., Azabağaoğlu, Ö., Erbay, R., Unakitan, G. (2002). *Trakya Bölgesi'nde Sanayileşmenin Tarımsal Üretime Etkileri ve Sonuçlarının Sürdürülebilir Tarım Politikası Açısından Değerlendirilmesi*. Proje No: TOGTAG-TARP-2501, TÜBİTAK, Ankara.
- Özşahin E., Sarı, H., Eroğlu, İ. (2018). *Ekolojik Koşullara Göre Tekirdağ İlinin Arazi Kabiliyet Sınıflandırması*. Kriter Yayınevi, İstanbul.
- Özşahin E., Sarı, H., Eroğlu, İ. (2018). Naip Ovası ve Yakın Çevresindeki Taş Ocaklarında Zamansal ve Mekânsal Değişimlerin Çevresel Etkileri (Tekirdağ). *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 28(3): 331-344.
- Sarı, H. (2019). Assessment of Nutrient Status of Soil Around Municipal Soil Waste Disposal Site in Çorlu District of Tekirdağ Using GIS. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 7(2): 377-383.
- Seven, T., Can, B., Darende, B. N., Ocak, S. (2018). Hava ve Toprakta Ağır Metal Kirliliği. *Ulusal Çevre Bilimleri Araştırma Dergisi*, 1 (2): 91-103.
- Sharma, A., Gupta, A. K., Ganguly, R. (2018). Impact of open dumping of municipal solid waste on soil properties in mountainous region. *Journal of Rock Mechanics and Geotechnical Engineering*, 10: 725-739.
- Tekin, Ö. F., Söylemez, A. (2018). Bir Yerel Çevre Politikası Olarak Vahşi Depolama Alanlarının Islahı: Konya Aslım Çöplüğü Örneği. *Uluslararası Su ve Çevre Kongresi SUÇEV (22-24 Mart 2018) Bildiriler Kitabı*, s.: 1407-1414, Bursa.
- Türkiye Belediyeler Birliği (2014). *Düzenli Depolama Sahalarının Tasarımı, Yer Seçimi ve Vahşi Depolama Alanlarının Islahı*. Türkiye Belediyeler Birliği Atık Komisyonu, Ankara.
- Yaylı, H. (2012). Çevre Etiği Bağlamında Kalkınma, Çevre ve Nüfus. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15: 151-169.
- Yılmaz, A., Bozkurt Y. (2010). Türkiye'de Kentsel Katı Atık Yönetimi Uygulamaları ve Kütahya Katı Atık Birliği (KÜKAB) Örneği. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 15 (1): 11-28.