

İklim Değişikliğine Yerel Çözümler: Doğal Bitki Örtüsüyle Sürdürülebilir Uygulamalar

Doğal Bitkilerle İklim Dostu Çankaya Parkları Projesi
Eğitim Kitapçığı



İklim Değişikliğine Yerel Çözümler: Doğal Bitki Örtüsüyle Sürdürülebilir Uygulamalar.
Doğal Bitkilerle İklim Dostu Çankaya Parkları Projesi Eğitim Kitapçığı, Ankara, 2014

Yazarlar: Önder ALGEDİK, Ülkü DUMAN YÜKSEL, Zuhal DİLAVER, M. Emin BARIŞ

Editörler: Semiha DEMİRBAŞ ÇAĞLAYAN, Gülin ÖZDEMİR

Grafik Tasarım: Güngör GENÇ

Basım:

© PEYZAJ ARAŞTIRMALARI DERNEĞİ (PAD), 2014

1. TBMM Cd. 13-B Blok No:6 Eryaman / Ankara

www.pad.org.tr

bilgi@pad.org.tr, info@pad.org.tr

PAD YAYIN NO: 1

1. Basım

Ankara, 2014

Bu kitabın bütün hakları Peyzaj Araştırmaları Derneği'ne aittir. PAD'ın yazılı izni olmaksızın, kitabın tümünün veya bir kısmının çoğaltımı veya dağıtımı yapılamaz. Bilimsel araştırma, tez, makale, kitap ve benzeri eserlerde, kitabın, yazarların ve Peyzaj Araştırmaları Derneği'nin tam adları belirtilerek atıf yapılabilir.

Referens Gösterme:

Tüm kitap için Önerilen:

Demirbaş, S. ve Özdemir. G. ed. 2014. İklim Değişikliğine Yerel Çözümler: Doğal Bitki Örtüsüyle Sürdürülebilir Uygulamalar. Peyzaj Araştırmaları Derneği, Ankara.

Belli bir bölüm için örnekteki gibi yazarlara referans gösteriniz:

Dilaver, Z. 2014. İç Anadolu Doğal Bitki Örtüsü Örneklerinden Peyzaj Mimarlığında Yararlanma sayfa 1-2, Demirbaş, S. ve Özdemir. G. ed. 2014. İklim Değişikliğine Yerel Çözümler: Doğal Bitki Örtüsüyle Sürdürülebilir Uygulamalar'da. Peyzaj Araştırmaları Derneği, Ankara.

Erişim: [www.pad.org.tr]

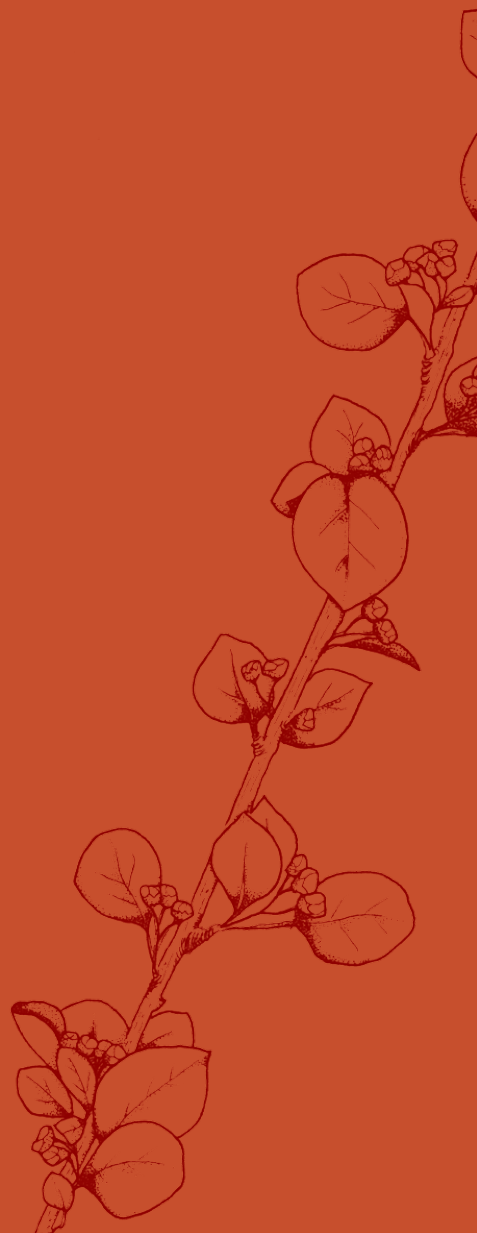
Doğal Bitkilerle İklim Dostu Çankaya Parkları Projesi, Çankaya Belediyesi ortaklığında yürütülmüş, UNDP GEF SGP Küçük Destek Programı tarafından desteklenmiştir. Bu eserde yer alan bildiriler 30 Haziran 2014 tarihinde yapılan eğitim seminerinde sunulmuş ve bu eser katılımcılara dağıtılmıştır. Bu kitabın basımı proje etkinlikleri kapsamında yapılmıştır.

GEF Küçük Destek Programı (SGP) Küresel Çevre Fonu'nun (GEF) bir parçasıdır. Sivil toplum kuruluşlarının ve yerel toplulukların biyolojik çeşitliliğin korunması ve sürdürülebilirliği ile iklim değişikliği ile mücadele faaliyetlerinde destek sağlar.

İklim Değişikliğine Yerel Çözümler: Doğal Bitki Örtüsüyle Sürdürülebilir Uygulamalar

Doğal Bitkilerle İklim Dostu Çankaya Parkları Projesi
Eğitim Kitapçığı







Sunuş

Peyzaj Araştırmaları Derneği,

- Doğal ve kültürel bileşenleri peyzaj çerçevesinde bütünsel olarak ele almak; peyzaj içinde süre giden akış ve işlevlerin önemini vurgulamak, bu yapıyı, içinde yaşayan insanlar ve diğer canlılarla beraber korumak; bu bileşenlerin gelecek kuşaklara aktarılmasına katkıda bulunmak ve bu doğrultuda kamuoyu oluşturmak,
- Doğal ve kültürel peyzajı etkileyen her türlü insan etkinliğini, toplumsal ve ekolojik yarar bakış açısıyla değerlendirmek ve bu etkinlikleri yeniden kurgulamak,
- İnan gereksinimlerini mekan algısı çerçevesinde yeniden tanımlamak, üretim tüketim desenlerini kaynak yönetimi çerçevesinde ele almak ve bu yönetimi en iyi sağlayan teknolojileri, mimarileri ve yaşam biçimlerinin gelişmesini ve yaygınlaşmasını sağlamak.

amaçlarıyla 2012 yılında kurulmuştur. Derneğimizin tüzüğünde belirtilen bu amaçlara ulaşmak doğrultusunda gerçekleştirdiği ilk proje "Doğal Bitkilerle İklım Dostu ankaya Parkları" projesidir. Bu proje ankaya Belediyesi ortaklığında yürütülmüş ve UNDP-GEF-SGP Küçük Destek Programı tarafından desteklenmiştir.

İklım değişikliğinin insanların ekonomik faaliyetleri tarafından tetiklendiği ve gerekli önlemler alınmadığı sürece önlenemez bir ivme ile küresel iklim sistemini değiştireceği Hükümetlerarası İklım

Değişikliği Panelinin 5. İlerleme Raporunda bilim insanlarınca kabul görmüştür. Elbette ki iklim değişikliği mücadelesinde başta yapılması gereken sera gazı emisyonlarının **azaltım** mekanizmalarını geliştiren teknoloji ve politikaları desteklemek, kabul etmek ve bu doğrultuda eylemler geliştirmek olmalıdır. Ancak bu mücadelenin önemli bir tamamlayıcısı **uyum** politikaları ve eylemlerinin geliştirilmesidir.

“Kentler iklim değişikliğinin hem aktörü hem de mağdurudur”. Bu genelleme nüfusunun %77'sinin kentli olduğu Türkiye için de doğru bir önermedir. Bu nedenle yerel yönetimlerin bir yandan azaltım hedefleri koyup uygulamaya başlaması diğer yandan da kentleri iklim değişikliğinin önlenemez sonuçlarından olan aşırı iklim ve hava olaylarına karşı hazırlaması gerekmektedir. Bir devlet politikası olarak geliştirilmesi ve tartışılması gereken iklim değişikliği mücadelesinde kuşkusuz yerel yönetimler kadar akademi, özel sektör, sivil toplum örgütleri ve vatandaşlar da söz sahibi olmalıdır. Derneğimiz, bu proje ile iklim değişikliği mücadelesinde yerel yönetimlere örnek olacak bir **işbirliği** geliştirmiş ve bu anlayışın/uygulamaların yaygınlaşması için bu eğitim çalışmasını düzenlemiştir.

Ortalama sıcaklıklarda yükselme, ortalamanın üzerindeki ve altındaki sıcak/ soğuk gün sayısındaki artış, kuraklık, şiddeti ve yoğunluğu değişen yağış ve akabinde oluşan sel ve taşkınlar gibi hava olayları dikkate alındığında kentsel yeşil alanlar, kentlerin can simididir. Kentsel yeşil alanları en küçük bahçeden yol ağaçlarına, büyük kent parklarından cep parklara, kenti çevreleyen doğal alanlarla beraber ele alınması gereken bir **yeşil altyapı** sisteminin parçalarıdır. Bu sistem kentliye rekreasyon, temiz hava, temiz su, iklim regülasyonu gibi pek çok servis sağlamaktadır. Aslında bir park sadece bir park değil, kentin damarıdır. Bu nedenle planlama, tasarım ve yönetim süreçlerinde parkların ekolojik performansını artıran **sürdürülebilirlik** ilkesi temel olmalıdır. Kaynakları kendi kendine yeten, daha büyük bir yapının parçası olarak ele alınan ve park sınırının dışında gelişen kentsel sorunlara çözüm üreten, estetik ve peyzaj yönetimi kavramlarının yeniden kurgulandığı parklarla sürdürülebilirliğe ulaşmak mümkündür. Geleneksel parklarda enerji, sulama, gübre, bitki materyali ve işçilik dışarıdan temin edilmektedir. Sürdürülebilir parklarda yeşil enerji, doğal

bitki örtüsünün kullanımı, su hasatı, kamusal işbirliği, ekosistem süreçlerini gözeten hidrolojik uygulamalarla iklim direnci yüksek yeşil alanlar oluşturulabilir (Piet Adolf, Noel Kingsbury'nin tasarım örnekleri bu bağlamda incelenebilir).

Derneğimiz bu proje kapsamında özellikle doğal bitki örtüsünün peyzaj tasarımlarında kullanımının yaygınlaşmasını hedeflemiştir. Türkiye yaklaşık üçte biri (3200) endemik olmak üzere 11300 (alttür ve varyeteler bu sayıya dahil edilmiştir) türe ev sahipliği yapmaktadır. Endemik türlerimizden de yarısından fazlası bozkırlarda yayılış göstermektedir (Vural, 2001). Ülkemizde doğal yayılış gösteren; doku, renk, çiçeklenme, form ve bunun gibi nitelikleri nedeniyle peyzaj düzenlemelerinde de kullanılması uygun olacak pek az tür ıslah edilerek piyasaya sunulmuştur. Oysa ki iklim, toprak ve besin ihtiyaçları gözetildiğinde doğal bitki örtüsünün kente taşınması parklardaki bakım masraflarını azaltacak, yaban yaşamını destekleyecek ve sürdürülebilir parkların oluşmasına hizmet edecektir.

Proje kapsamında Ankara'da doğal yayılış gösteren ve kuraklığa dayanıklı beş çalı türünden (*Genista sessilifolia* DC. (Boyacı katır tırnağı), *Colutea cilicica* (Yabani Sinameki, Patlangaç), *Cotoneaster numularia* (Dağ muşmulası), *Rhus coriaria* (Sumak) ve *Viburnum lantana* (Tüylü kartopu) çelikler alınarak Çankaya Belediyesi fidanlığında üretilmiştir. Üretilen bitkiler Çansera Kent Parkı'nda oluşturulacak gösterim bahçesine dikilecektir. Projenin üretim materyali toplama, üretim materyalinin hazırlanması, bakım yapılması ve tüplere alınması gibi üretime dair faaliyetleri gönüllülerle birlikte yapılmış ve üretim sürecinin yaygınlaşması sağlanmıştır.

Proje kapsamında bize destek olan tüm gönüllülerimize, proje danışmanımız Yrd. Doç. Dr. Zuhal Dilaver'e, Çankaya Belediyesi Fidanlığı Sorumlusu Ziraat Mühendisi Ali Karaca'ya ve diğer görevlilerine teşekkür ederim. Dilerim iklim mücadelesinde kentlerin geleceği için yaptığımız bu küçük başlangıç nice büyük eylemlerin ilk adımı olur.

Semiha DEMİRBAŞ ÇAĞLAYAN
Peyzaj Araştırmaları Derneği Başkanı

İçindekiler

İklim Değişikliği, Türkiye ve Kuraklık	1
İklim Değişikliği ve Kentsel Alanlardaki Etkileri	17
İç Anadolu Doğal Bitki Örtüsü Örneklerinden Peyzaj Mimarlığında Yararlanma	37
Kurakçıl Peyzaj “Xeriscape”	55

Sunuş sayfası bitki çizimi:

Çizer: Emel Eratlı

Latince Adı: *Cotoneaster nummularia* Fisch. & C.A.Mey.

Türkçe Adı: Dağ muşmulası

1. sayfa bitki çizimi:

Çizer: Hale Kızıltuğ

Latince Adı: *Genista sessilifolia* DC.

Türkçe Adı: Katır tırnağı, Borcak

17. sayfa bitki çizimi:

Çizer: Eray Çağlayan

Latince Adı: *Viburnum lantana* L.

Türkçe Adı: Tüylü Kartopu, Germeşe

37. sayfa bitki çizimi:

Çizer: Nur Aykut

Latince Adı: *Colutea cilicica* Boiss. & Ball.

Türkçe Adı: Patlangaç

55. sayfa bitki çizimi:

Çizer: İdil Kanter

Latince Adı: *Rhus coriaria* L.

Türkçe Adı: Sumak

İklim Değişikliği, Türkiye ve Kuraklık¹

Önder ALGEDİK

İklim ve Enerji Danışmanı

İklim Değişikliği

Aşırı fosil yakıt kullanımı ve doğa tahribatı, yeni binyılı ciddi bir iklim değişikliği sorunu ile karşı karşıya bıraktı. Her ne kadar uluslararası düzeyde görüşmeler 1979'dan bu yana yapılsa da, gelinen noktanın çok yeteriz olduğunu bilimsel bulgular ortaya koymaktadır. 1988 yılında BM Çevre Programı (UNEP) ve Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO) tarafından kurulan Hükümetler Arası İklim İklim Değişikliği Paneli (IPCC), çalışmalarını, farklı aralıklarla yayımladığı raporlarla küresel düzeyde ve bilimsel perspektifte paylaşmaktadır.

IPCC, 2007 yılında yayımladığı dördüncü değerlendirme raporunda, iklim değişikliğine karşı mücadele etmek ve zararlı etkilerini en aza indirmek için, çeşitli senaryolar çalıştı. Bu senaryolardan en önemlisi, küresel salımların 450 ppm'in altında sabitlemekti.

1850'li yıllarda başlayan sanayileşme öncesi ortalama 280 ppm (milyonda parçacık sayısı) olan atmosferik küresel karbondioksit yoğunluğu, 1980'li yıllarda 350 ppm'i geçti ve bugün, 2013 yılı Mayıs ayında günlük ölçümlerde 400 ppm değeri görülmeye başlandı².

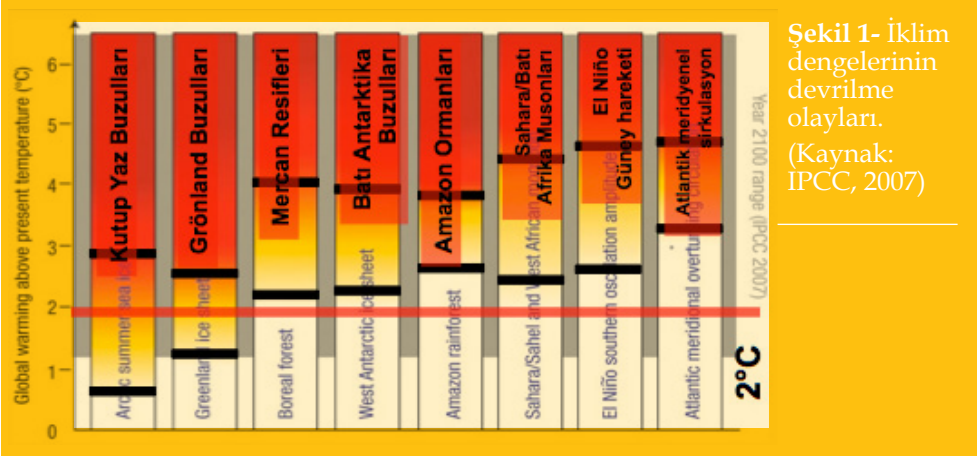
1_ Önder Algedik, www.onderalgedik.com, twitter.com/onderlg

2_ Mouna Loa Ölçüm istasyonu değerleri için bakınız:

<http://www.esrl.noaa.gov/gmd/obop/mlo/> 3Hansen, J. ve arkadaşları, Mart 2008

IPCC'nin 450 ppm senaryosu temelde küresel sıcaklık artışını 2°C'de sınırlama üstüne kuruluydu. Bilim insanları tarafından yapılan çalışmalar, böylesi bir süreçte iklim dengelerinin insanlığa ciddi bir yıkım yaratmaması için küresel salımların 2020'ye kadar %25-40 seviyesinde, 2050 yılına kadar %90 seviyesinde azaltımını öngörmektedir. Öte yandan azaltım sağlarken de salım artışlarının 2015'den sonra zirve yapmasının da çözümü zora sokacağını ortaya koymaktadır.

450 ppm senaryosunun, bugün için geçerliliği zayıflamıştır. IPCC, bu senaryo için 2007'de yayımladığı raporda %50 kesinlik vermiş idi. Yani, 450 ppm senaryosu güvenli eşiği temsil etmemektedir. Bir başka deyişle, 450 ppm'e yaklaştıkça iklim dengelerinin devrilme riski artmaktadır. 2008 yılında bir grup bilim insanı bir araya gelerek iklim değişikliğini durdurmak ve iklim dengelerinin devrilmemesi için güvenli eşiğin 350 ppm olduğunu ortaya koydu³.



Şekil 1- İklim dengelerinin devrilme olayları. (Kaynak: IPCC, 2007)

IPCC, 2007 Raporu iklim devrilmesi ile kastedilen iklim dengelerini sağlayan unsurların kaybını ortaya koyarken, bunların başında; Kuzey Kutbu Buzulu'nun yaz sonu itibariyle aşırı erimesi ve ardından Grönland Buzul yüzey tabakasının erimesi geliyordu. Beyaz buzul yüzeyinin, güneş ışınlarını yansıtmak yerine, erime neticesinde emmeye başlaması, yerkürenin sıcaklık dengelerini altüst edecekti. Nitekim bunların ardından önemli bir karbon yutağı olan mercan resiflerinin asitlenmesi ve Amazon ormanlarının yok olması gelmektedir.

2012 Eylül ayında tarihi bir olay gerçekleşti. Eylül ayında yaz sonu buzul alanı 1970-2000 yılı ortalamasının yarısına düşerek yaklaşık 3,4 milyon km²'lik bir alana geriledi. IPCC, önceki çalışmalarda Kuzey Kutbu Yaz sonu buzullarının tamamen erimesinin 2070 sonrası olarak tahmin ediyordu. Buzul bilimciler, son olayların ardından erimenin 2015 yada 2016 yılı yaz sonu olabileceğini ifade ettiler.

Mayıs 2013 itibariyle saatlik ve günlük karbondioksit ölçümleri 400 milyonda parçacık değerlerine ulaştı. 1987 yılından sonra 350 ppm'i geçen yoğunluk, 2012 ortalaması 394 ppm kabul edildiği ve bir dizi aşırı iklim olayları ile karşı karşıya bıraktığını düşünüldüğünde, 400 ppm çok ciddi bir tehlike sinyalidir. Yaklaşık 4,5 milyon yıl önce bu değerlere yakın bir yoğunluğun tespit edildiğini dikkate aldığımızda³, fosil yakıt ekonomisinin gezegeni 150 yıl gibi kısa bir sürede vardığı nokta anlaşılacaktır.

Bugün için net olan bir şey var ise, o da, bilimin öngörüsünün de ötesinde insanlığın ve doğanın iklim değişikliği nedeniyle daha kötümser gerçeklerle karşı karşıya olduğudur.

Türkiye Örnekleri

Küresel iklim değişikliği, yerel düzeyde de benzer sonuçları karşımıza çıkartmaktadır. Türkiye son yıllarda çok sayıda aşırı hava olayı ile karşı karşıya. Aşırı ve anlık yağışlar ve sonucunda oluşan sel felaketleri, kentsel altyapının çökmesi, sıcak hava olayları, aşırı hava olaylarının gerçekleşme sıklığındaki artış günlük yaşamda daha gözlenir hale geldi. Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün hazırlanmış olduğu 2010 ve 2012 yılı 'İklim Verilerinin Değerlendirilmesi Raporları'nda sıcaklık rakamları, Türkiye'nin süreçten etkilendiğine dair bir dizi veri sunuyor.

2010 yılının değerlendirildiği raporda, 2010 yılının, 1970-2000 yılı normalleri olan 12.81°C'den 2.38°C daha sıcak geçtiğini ortaya koyuyor. Rapor, mevcut meteorolojik veriler çerçevesinde en sıcak 10 yılın tamamının 1998-2010 yılları arasında gerçekleştiği tespitini de yapıyor. **2010 yılında 6 istasyonda uzun yıllar ekstrem maksimum**

3_ 400 ppm nedir? <http://350ankara.org/400-ppm-nedir/>

sıcaklık değeri gözlemlenirken, 14 istasyonda yeni ekstrem maksimum sıcaklıklar ve 1 istasyonda ekstrem minimum sıcaklık kayıt edilmiştir⁴.

2012 yılı ise, 1970-2000 yılı normallerinden 1.39°C daha sıcak geçerek 14.2°C ortalama ile en sıcak üçüncü yıl oldu. 2012 içinde 31 istasyon kendi maksimum sıcaklık rekorunu kırdı. Bununla beraber, 2012 yılı boyunca 66 merkezde çoğu birden fazla olmak üzere günlük maksimum sıcaklıkların 5 günden fazla ortalama maksimum sıcaklığın 5°C üzerinde seyrettiği toplam 166 adet sıcak hava dalgası yaşandı⁵.

Tablo 1- Türkiye'nin en sıcak 10 yılı ve 1970-2000 yılı ortalaması olan 12,81°C ile farkı

Sıra	Yıllar	Ort. Sıcaklık	Fark	Sıra	Yıllar	Ort.Sıcaklık	Fark
1	2010	15,20°C	2,39°C	6	1998	13,80°C	0,99°C
2	2001	14,22°C	1,41°C	7	2007	13,75°C	0,94°C
3	2012	14,20°C	1.39°C	8	2009	13,70°C	0,89°C
4	2013	14,10°C	1,29°C	9	2005	13,68°C	0,87°C
5	1999	14,10°C	1,29°C	10	2006	13,59°C	0,78°C

Uluslararası Politikalar

1979 yılında Birinci Dünya İklim Konferansı, 1990 yılında düzenlenen İkinci Dünya İklim Konferansı Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO) öncülüğünde düzenlendi. 1988 yılında kurulan Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli (IPPC) ardından 1991 yılında ilk hükümetler arası müzakereler başladı. 1992 yılında Rio-Brezilya'da imzaya açılan BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, 1994 yılında dünya ölçeğinde yürürlüğe girdi. Sözleşme, *tüm ülkelerin ortak fakat farklı sorumluluklarına ve imkânlarına ve sosyal ve ekonomik koşullarına uygun olarak mümkün olan en geniş ölçüde işbirliği yapmasını ve etkili ve uygun uluslararası çabaya katılmasını gerektirdiğini kabul ederken ülkelerin atmosferdeki sera gazı birikimlerini, iklim sistemi üzerindeki tehlikeli insan kaynaklı etkiyi önleyecek bir düzeyde durdurmayı başarmayı amaç olarak ortaya koyuyordu.*

4_ Devlet Meteoroloji İşleri Gen. Müd. 2010 Yılı İklim Verilerinin Değerlendirmesi Raporu, Ocak 2011, sf:7

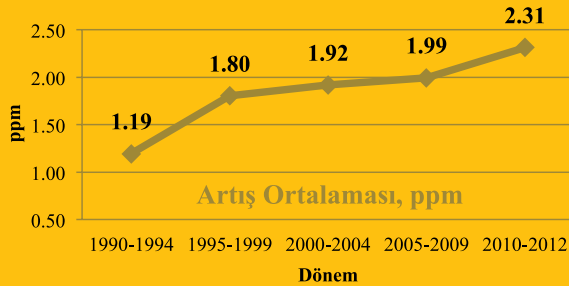
5_ Meteoroloji İşleri Gen.Müd. 2012 Yılı İklim Verilerinin Değerlendirmesi Raporu, Şubat 2013, sf:1

1997 yılında imzaya açılan Kyoto Protokolü 2005 yılında yürürlüğe girerek birinci yükümlülük dönemi olan 2008-2012 yılları arasında 38 ülkenin 2008-2012 döneminde seragazi salımlarını 1990 yılına göre %5 mertebesinde azaltım yapmasını öngörüyordu.

2007 yılında IPCC dördüncü değerlendirme raporunu yayımladı. Bu raporun ardından Bali’de gerçekleşen 13. Taraflar Konferansı sonucunda Bali Yol Haritası çıktı. Bali Yol Haritası temelde; 2012’de bitecek olan Kyoto Protokolü’nün birinci yükümlülük döneminin ardından, 2009 yılına kadar bütün ülkeleri kapsayan bir uluslararası anlaşmanın hazırlanarak yürürlüğe girmesini hedefliyordu. 2009’da Kopenhag’da gerçekleşen 15. Taraflar Konferansı’nda ise böyle bir başarı yakalanamadı. Ancak 2011’de Durban’da gerçekleşen 17. Taraflar Konferansı’nda 2015 yılına kadar müzakere edilecek ve 2020’de yürürlüğe girecek küresel azaltım anlaşması kararı çıktı. Durban Konferansı’nda aynı zamanda, 2013-2020 sürecinin Kyoto Protokolü’nün ikinci yükümlülük dönemi olarak devam ettirilmesi kararı alındı. Sonuçta, daha fazla ülkenin sorumluluk aldığı, iklim değişikliğinin ciddiyetine karşılık gelen bir küresel azaltıma yol açacak ve teknoloji, finansman gibi pek çok konunun netleştiği nihai küresel azaltım anlaşması hedefi geciktirilmiş oldu. Nitekim bu gecikme neticesinde Aralık 2012’de Doha’da gerçekleşen 18. Taraflar Konferansı’nda ülkeler azaltım konusunda gecikmenin farkına vararak, uyum tartışmaları çerçevesinde iklim felaketleri kaynaklı *kayıp ve zararlar* için müzakere yol haritası çıkartılmasına karar verildi.

Gelinen noktada; 1991 yılından bu yana müzakere eden devletlerin, iklim değişikliğinin ciddiyeti karşısında ortaya koydukları çözüm yetersiz kalırken, sonuçta sera gazları salımlarında artış oldu. 1990-1994 yıllarındaki atmosferdeki karbondioksit artışı ortalama 1,19 ppm/yıl iken, 2010-2012 artış ortalaması neredeyse iki katına çıkmış durumdadır.

Grafik 1- Küresel salım kaynaklı karbondioksit miktarı artış ortalaması (Kaynak veri: NOAA)



Bütün bunların sonucunda, Eylül 2012’de yaşanan Kuzey Kutbu yaz sonu buzulunda aşırı küçülmesi, Temmuz 2012’de Grönland kara buzulunda yüzey tabakasındaki hızlı erime ve en son Kuzey Kutbu sıcaklık rekorları haberi, durumun bilimin tahminlerinden daha kötü olduğunu ortaya koyuyor. Nasa Goddard Enstitüsü Başkanı James Hansen’in de içinde bulunduğu, biyolog, ekonomist ve iklim bilimcilerden oluşan 17 bilim insanının yazdığı makalede, iklim değişikliği felaketlerini önlemek için karbon salımının yıllık %6 oranında azaltılması ve küresel orman örtüsünün önemli ölçüde büyütülmesi gerektiğinin altı çiziliyor.

Türkiye’nin İklim Envanteri

Her yıl olduğu gibi, Türkiye hazırlamış olduğu ulusal sera gazı envanterini Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Sekretaryası’na teslim etti ve ilgili iki rapor sekreteryaya internet sayfasında 15 Nisan tarihinde yayımlandı. İletilen verilere göre, Türkiye 2012 yılında 2011’e göre atmosfere %3.7, 1990 yılına göre de %133.4 oranında daha fazla seragazı saldı. Böylece, iklim değişikliğini durdurmak için emisyonları 2020’de 1990 yılına göre %25-40 mertebesinde azaltma hedefine karşı güçlü fosil yakıt politikasını sürdürdü. Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli-IPCC’nin 2007’de yayınlamış olduğu 4. Değerlendirme Raporu’nda yer alan uyarıları kenara bıraktığı gibi, bugünlerde parça parça yayınlanan 5. Değerlendirme Raporu’nda önceki rapora göre daha kesinleşmiş ifadelerin de ülke politikalarında yeri olmadığını ortaya koydu.

Ancak Türkiye’nin teslim etmiş olduğu CRF (Ortak Raporlama Formatı) ve NIR (Ulusal Envanter Raporu) bundan çok daha fazlasını anlatıyor.

Envanter Raporları Ne Anlatır?

“Nitekim kuraklığın yoğun olduğu 2007 yılında hidroelektrik enerji eksikliği doğal gaz ve kömür santrallerine yüklenilerek geçiştirilmiş. Bu bile aslında herhangi bir iklimsel olaya karşı ne kadar hazırlıksız olduğumuzun bir göstergesi.”

2007 Yılı Envanter Değerlendirmesi, O.Algedik

Sekreteryaya iletilen raporlar IPCC'nin yöntemlerine göre hazırlanır ve genel olarak ülkenin iklim karnesini ortaya koyar. İklim karnesi dikkatli incelendiğinde, yöntem ve arka plan irdelenerek güncel politikalar ile ilişkileri kurulduğunda iklim değişikliği politikaları dışında pek çok noktayı görebilirsiniz. 2007 yılında yaşanan kuraklığın etkisi ve enerji politikalarına yansımaları bildiğinizde 2014 kuraklığı ile politikaların aynen devam ettiği öngörebilir, ekonomik bir pazar çalışması yaptığınızda düşük karbon ekonomisinin değil, yüksek karbon ekonomisinin Türkiye'de çalıştığını anlayabilirsiniz. Hatta, yükselen sektörleri, iklim değişikliğine vatandaşlara çözümün sunulmadığını, geleceğin ne tür senaryolar doğurabileceğini de anlayabilirsiniz.

Envanter Raporları Ne Kadar Doğru?

Teslim edilen envanter raporları, IPCC'nin metotlarına uygun hazırlanır ve her sene bir uzman grubu tarafından gözden geçirilir. Şimdiye kadar Türkiye'nin teslim ettiği envantere dair uzman raporlarında bir dizi uyarı yer aldı.

Raporlamanın kalitesi açısından bazı göstergeler yer almaktadır. Örneğin envanterin dörtte üçünü kapsayan yakıt kullanımı, sektörel ve referans yaklaşım ile hesaplanır iki yaklaşımın aynı sonucu vermesi beklenir. Burada da metot kaynaklı %2'lik bir sapmaya da izin verilir. Farkın fazla olması durumunda ise bir açıklama yapılması, bunun kaynağının raporlanması gerekir. Türkiye'nin bu sene verdiği raporda fark ise, şimdiye kadar verdiği raporların arasında en kötüsü sayılabilecek olan, %9.23 gibi yüksek bir farka sahiptir.

Bu örnekleri derinleştirmek mümkün. Ama asıl önemlisi raporu ne kadar referans alacağımız. Raporda verilen yüzlerce rakamın kendi iç tutarlılığı dikkate alındığında, elmaları elmalarla, armutları armutlarla karşılaştırdığımızda, doğru bir yöntemle okunan rapor geçmiş ve geleceği anlatacak bir dizi veri ortaya koyacaktır.

2012'de Ne Oldu?

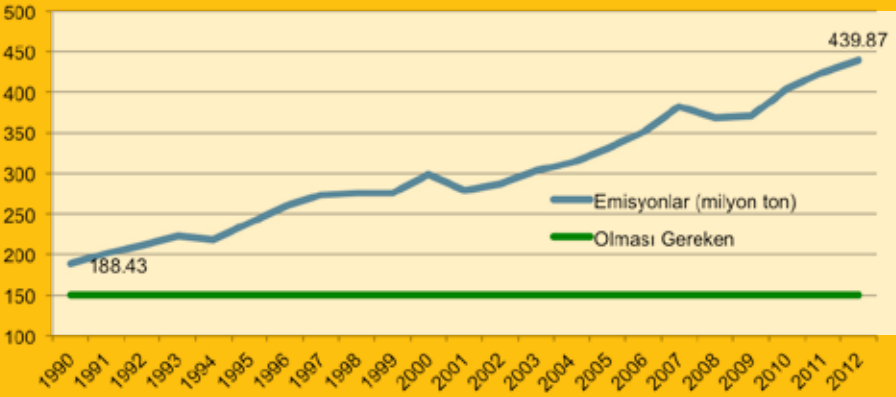
Türkiye 1990 yılına göre 2011'de seragazi emisyonlarını %125.1 arttırmıştı. 2012'de süren yüksek karbon ekonomisi ile bu artış %133.4'e çıkardı (Grafik-2).

1990'a göre % olarak artış



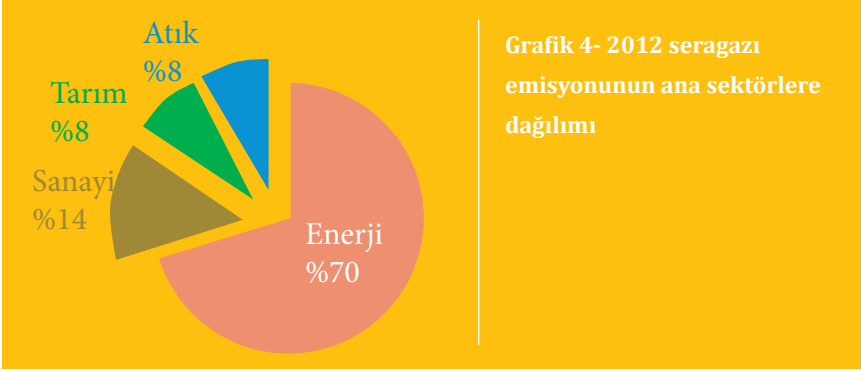
Grafik 2- 1990 yılına göre Türkiye'nin seragazi emisyonlarında yüzde olarak artış. (Kaynak: CRF 2012)

Böylece, 1990-2001 arası %3.7 seviyesinde olan ortalama artış, 2001-2012 arası %4.3 gibi oldukça yüksek bir artış seyrine çıkmış oldu. 1990 yılında 188.43 milyon ton olan seragazi emisyonu böylece 2012'de 439.87 milyona ulaştı. Bilim dünyası iklim değişikliği durdurmak için kişi başı salımların 2 ton seviyesini çekilmesini önerirken, Türkiye bu hedefe denk gelen toplam salımlar ile olan makası daha da büyüttü (Grafik-3).

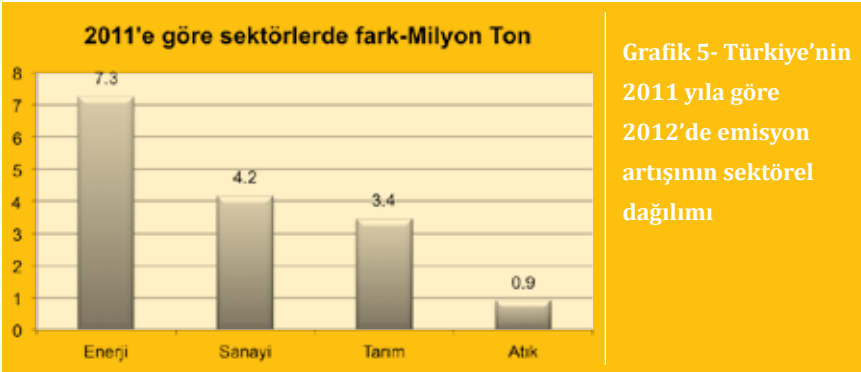


Grafik 3- Türkiye'nin yıllık seragazi emisyonları, milyon ton olarak (Kaynak: CRF 2012)

Emisyonların temel sektörlere dağılımına bakıldığında %70'inin enerji kaynaklı olduğu, %14 ile sanayinin ikinci büyük paya sahip olduğu, %8 pay ile tarım ve %4 pay ile atık sektörünün takip ettiği envanterden anlaşılmaktadır (Grafik-4).



Artışın kaynağına anlamak için temel sektörler baktığımızda, bütün sektörlerde artış olduğunu görüyoruz. 7.3 milyon ton artış ile enerji sektörü başı çekerken, sanayi sektöründe 4.2 milyon ton artışı tarım ve atık sektörü takip ediyor (Grafik-5)



Kim arttırdı?

Genel analizden sonra, artışın temel kaynağını ve temel kaynak ile politikaların bağlantısını kurmak 2012 yılını anlamak açısından faydalı olacaktır. Şimdiye kadar sadece seragazi üstünden yaptığımız hesaplamaları bu bölümden itibaren sadece

karbondioksit üstünden yaparak kendi içinde karşılaştıracağız.

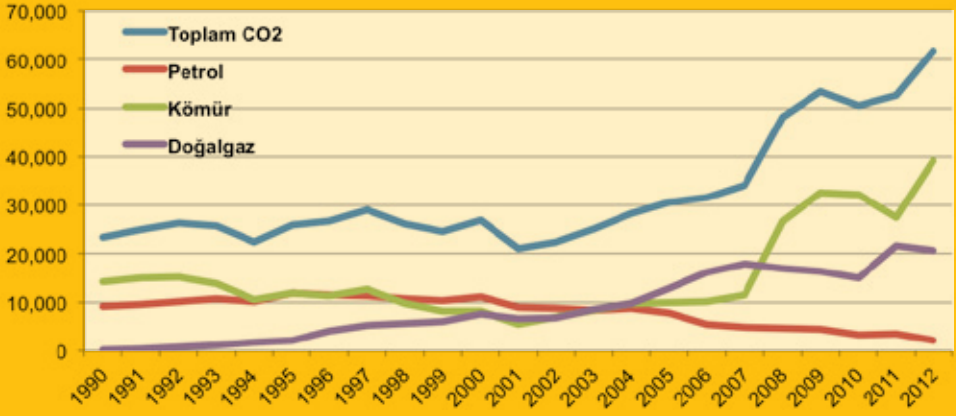
7,3 milyon ton olan toplam seragazi emisyonundaki artış ve %70 pay ile enerji en belirleyici sektör durumunda. Enerji sektörünün altında enerji kullanan sektörlerin kırılımı yapıldığında bir kısmında azaltım, bir kısmında ise artış görülüyor. Diğer sera gazlarını dikkate almadan baktığımızda, artan ve azaltanlar toplandığında 6,9 milyon ton daha fazla karbondioksit'in atmosfere salındığını görüyoruz.

Bu artışta 2 önemli kalem var ki politikanın envanterde ne kadar belirleyici olduğunu ortaya koyuyor.

Karayolu taşımacılığında kullanılan petrol nedeniyle salımlar 2012 yılında 2011'e göre %33.8 artarak 41.47 milyon ton'dan 61.24 milyon tona çıkararak tarihi bir rekor kırdı. 14 milyon ton karbondioksitin daha fazla salındığı 2012, duble yollar, kent içi otoyollar, azalan toplu taşıma politikalarının ne nedenle iklimi değiştiren politikalar olduğunu 2012 envanteri ile gözler önüne serdi. 2012 yılında yakılan dizel yakıttan kaynaklanan karbondioksit, linyit yakarak elektrik üreten santrallerin atmosfere saldıgı karbondioksit miktarını 2012 yılında geçti.

Konutlarda ısınma ve yemek pişirme amaçlı olarak kullanılan fosil yakıtlardaki artış ise bir önceki yıla göre %17.6 oranında gerçekleşti. Fuel-oil gibi sıvı yakıt kullanımı -arz payına rağmen- ciddi oranda düşerken, doğalgaz ise pahalı bir yakıt olması nedeniyle % 4 oranında daha az kullanıldı. Artışın amiral gemisi ise kömür oldu. 2012 yılında konutlarda, 11.6 milyon daha fazla kömür kaynaklı karbondioksit atmosfere verilirken, yıllık artış %42 olarak gerçekleşti. Böylelikle, doksanlı yıllardan itibaren azalan kömür kullanımı kentlerin havası değişirken, 2002'den itibaren tekrar yükselişe geçerek konutlarda ana yakıt malzemesi olarak doğalgazın tahtına oturdu.

Böylesi bir artışın kaynaklarını anlamak için enerji kullanımı olarak konut sektörünü incelemek gerekmektedir. 1990'lı yıllarda kişi başına bir birim fosil yakıt yakılarak konutlarda enerji ihtiyacı karşılanırken, karşılığında bir birim karbondioksit emisyonu ortaya çıkıyordu. Bu değer, 1990-2002 arası hemen hemen mevsimsel değişiklikler dışında aynı kaldı ve 2012 yılında kişi başına düşen enerji tüketimi ve karbondioksit emisyonu iki katına çıktı.



Grafik 3 1990-2012 yılı arasında konutlarda fosil yakıt kullanımına göre seragazi emisyonu (bin ton olarak)

Burada iki sorun alanı karşımıza çıkmakta. İlki kentleşme politikaları. Daha geniş evler, daha verimsiz konut sistemleri ile yaşadığımız binalar daha fazla enerji tüketen birimlere dönüştü. Burada rezidansların, TOKİ'nin yaptığı binaların rolünü unutmamak gerekiyor. Ayrıca kat mülkiyeti kanununda yapılan değişiklik ile 2007'den itibaren merkezi ısıtma sistemlerinden bireysel ısıtmaya geçiş ciddi bir kırılma noktası oldu.

İkincisi ise doğalgaz fiyat politikası. Doğalgaz fiyatlarının oldukça yüksek olması, bireysel kullanıcıları kombi yerine soba yakmaya zorladı. 2007 öncesi merkezi ısıtmaya sahip konutlar kanunun yarattığı fırsatla kombiye geçti ama bu süreçte de faturalar pahalı gelmeye başlayınca kömür kullanımına dönmeye başladı.

Kentsel dönüşüm ve 3. Havalimanı?

Kentsel dönüşüm adıyla bugün pek çok konut ömrü bitmeden yıkılırken, yeni betonarme konutlar için ciddi bir çimento kullanımı söz konusu. Taksim meydanı bile betonlaşırken, envanterde bu politikaların iklime olan sonuçlarını da görmek mümkün. 1,4 milyon tonu çimento sektörünün enerji ihtiyacından, 2,6 milyon tonu çimento üretiminde kullanılan işlemlerden kaynaklı olmak üzere sektörde toplam 4.1 milyon ton karbondioksit emisyonu artışı gerçekleşti. Yıllık artış %8 oldu.

Havacılık sektörü de iklim açısından gün geçtikçe tehlikeli hale

gelmeye 2012 yılında da devam etti. Yurtiçi uçuşlar kaynaklı %12 daha fazla karbondioksit 2012’de atmosfere salındı. Uluslararası uçuşlar için verile yakıtlar ise- envanter toplamına etki etmese de-%5’lik bir artış gösterdi.

2012 Kömür Yılı Başarılı oldu mu?

Enerji Bakanlığı tarafından 2012 yılı kömür yılı ilan edilmiş, elektrik üretiminde kömür yatırımlarına dair bir dizi destek açıklanmıştı. 2012 yılında program başarısını gösterdi ve petrol ve doğalgaz’dan kaynaklı salımlar az miktarda azaldı. Buna karşılık, 2011’de 66.2 milyon ton olan kömür kaynaklı karbondioksit emisyonu 2.5 milyon ton artarak 2012’de 68.7 milyon tona ulaştı.

Sonuç olarak

1992’de müzakere edilen İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi’ne 2004’de, 1997’de müzakere edilen Kyoto Protokolü’ne 2009’da katılan Türkiye, 2009’da görüşülen Kopenhag Uzlaşması sonucunda hiçbir azaltım hedefi vermedi. 2012 envanteri Türkiye’nin uluslararası düzeyde olduğu gibi ulusal düzeyde de hiçbir adım atmadığı gibi, iklimi değiştirmek için bütün araçları ekonomi adına kullanacağını ortaya koyuyor. Bu haliyle son envanter Türkiye’nin “yüksek karbon ekonomisi” merkezli politikayı tercih ettiğini ortaya koyuyor. Sonucunda da, doğa tahribatına yol açan inşaat, enerji ve ulaşım politikalarındaki gelişmeler iklimi de değiştiren seragazi emisyonlarına hızla ve şiddetle yansıyor.

Türkiye’nin 2012 yılında gerçekleştirdiği faaliyetleri atmosfere saldığı seragazları üstünden anlatmaya çalıştık. Bunu yaparken de yüzdeler üstünden tanımlamayı daha anlaşılır kılmak için tercih ettik. 1990 yılına göre %25-40 azaltım yapılması gereken noktada tek bir yılda karayolu taşımacılığında %33.8, toplamda ise %3.7 artış yapmasının yaşamsal karşılığı dikkate alınmak zorunda. 2012 yılı seragazi envanter raporları, Türkiye’nin iklim değişikliği konusunda yapılmaması gereken her şeyi yaptığını gösteriyor.

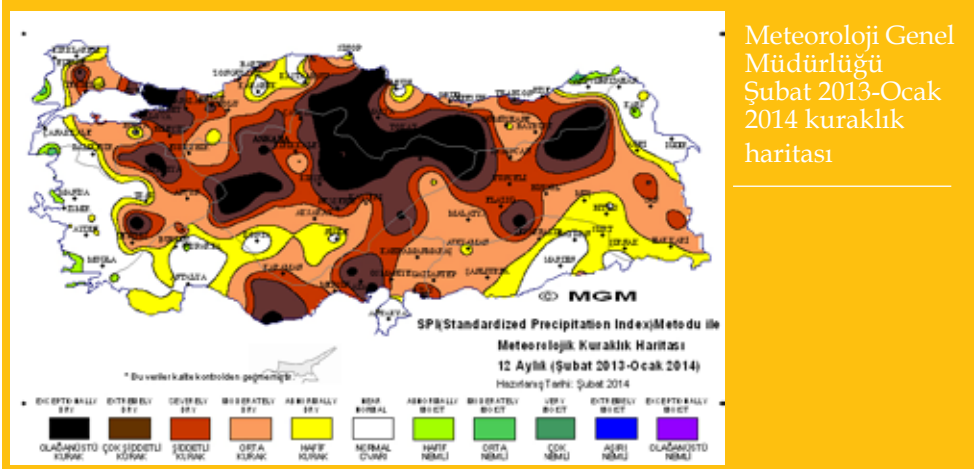
İklim Bu Yaz Neyi Vuracak?⁶

2014 yılına kuraklık gündemi ile girdik. İlgili bakanlar açıklamaları ile durumu yumuşatmaya çalıştı. Bakanların açıklamaları ne iklim değişikliği mekanizmalarını ne de kuraklığın boyutunu bizlere açıklamıyor. İklim değişikliği ile mücadele politikasının yokluğu ve bilgilerin eksikliği ise önümüzdeki dönemde yaşanılacak olaylara karşı önlem alma şansımızı zayıflatıyor. Bu durum, senaryosunu fosil yakıtların yazdığı bir filmin en aksiyonlu sahnesinde oynadığımız anlamına geliyor.

Kuraklık Gıda Üretimini Etkileyecek

Filmi izlemeden önce, kamunun raporlarına bir göz atalım.

Meteoroloji Genel Müdürlüğü kuraklık haritaları son 12 ayda ülke genelinde olağanüstü, çok şiddetli yada hafif kuraklığın hüküm sürdüğünü ortaya koyuyor. Hatta Kasım 2013-Ocak 2014 dönemini kapsayan 3 aylık haritasında ise, kuraklığın kış aylarında da devam ettiğini ortaya koyuyor. Yaz aylarında gıda üretimi verilerinin ortaya çıkması ile filmin gelecek karesinin ciddiyetini öğrenmiş olacağız. Öğreneceklerimiz bununla da sınırlı kalmayacak.



6_ Bu yazı 15 Şubat 2014 tarihinde kaleme alınmış olup, yesilekonomi.com adresinde yayınlanmıştır.

Kuraklık Kentleri Vuracak?

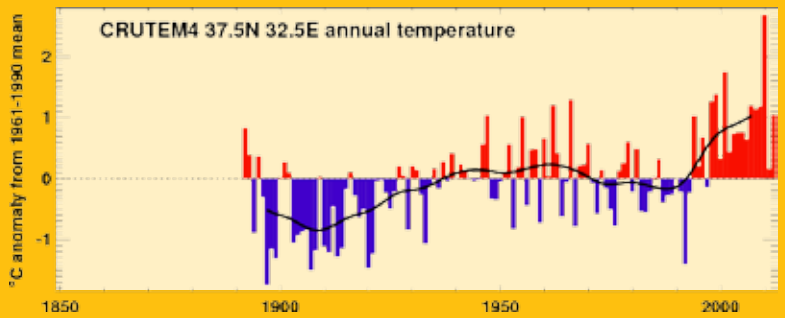
Tarımda yaşanacak rekolte düşüşü kent yaşamını doğrudan etkiler. Son zamanlarda daha fazla gördüğümüz gıda spekülasyonları, yokluk nedeniyle bir ket daha fazla hayatımızı etkileyecek. Bu durum, kent yaşamı için ciddi bir sıkıntı olacak. Belki özveride bulunup gıda ürünleri ithalatına kaynak ayrılabiliriz. Böylece sorunu biraz ileriye atabiliriz. Ama asıl sorun, kentlinin, kent hizmetlerinin ve de sanayinin su ihtiyacını nasıl karşılayacağımız. İstanbul'un günde 2,5 milyon m³, Ankara'nın da 1 milyon m³ su kullandığı dikkate alındığında, kentlerde doğadan çekilen suyun zaten çok yüksek olduğu görülecektir.

Bir de barajların doluluk oranlarını inceleyelim. İSKİ'nin verilerine göre, 10 Şubat 2013'de barajlar yüzde 79,4 dolu iken, 2014'de bu oran yüzde 31,62'ye düşmüş durumda. Ankara için durum pek farklı değil. ASKİ verilerine göre, 9 Şubat 2013'de yüzde 41,18 olan doluluk bir yıl sonra aynı gün yüzde 35,05 mertebesine düşmüş durumda. Kısaca, 2007 kuraklığından bu yana barajlarda en düşük su seviyesine sahip olduğumuz bir dönemdeyiz.

Asıl kötü olansa, barajlara gelen yağışların azlığı. Ankara'da barajları besleyen su miktarı bir önceki yılın aynı dönemine göre neredeyse üçte birine düşmüş durumda. Yani, barajlara gelen suyun çok daha fazlasını kentlerde tüketeceğiz.

Bu kareye bir de son yılların daha sıcak geçtiğini eklememiz gerekiyor. Sadece Ankara için verilere baktığımızda, 2000 yılından sonra her yılın ortalamalardan daha sıcak geçtiğini görürüz.

1961-1990 ortalamasına göre Ankara'nın yıllık sıcaklık ortalaması (Doğu Anglia Üniversitesi, İklim Araştırma Birimi tarafından hazırlanan CRUTEM4 data seti kullanılarak Ankara için oluşturulmuştur.)



Resim bu kadar net iken, şimdiden su kullanımını azaltan önlemlerin neden alınmadığını sorgulamamız gerekiyor. Araba yıkamanın yasaklanması, çim sulamanın engellenmesi, yüksek su tüketen ve kritik olmayan endüstrilere yönelik kararlar hala alınmış değil. Bütün umutlar gelecek yağışlara bağlansa da, o yağışların pek de hayırlı olmayacağını, iklim mekanizmaları açısından iyiye işaret etmeyeceğini de görmek zorundayız.

Kuraklık ve İklim

Bilim dünyası, iklim değişikliği ile beraber geçmişte yaşanan aşırı hava olaylarının sıklığının ve şiddetinin artacağını uzun zamandır çeşitli raporlarla ortaya koyuyor. Yani, aşırı bir kuraklık ardından aşırı yağış ihtimalinin artacağı anlamına geliyor. Zaten son yıllarda artan sel felaketleri bunun önemli göstergelerinden biri.

Burada asıl sorun, böylesi aşırı olayların arka arkaya gelmesi ile nasıl bir iklim felaketleri mekanizması ile karşı karşıya olduğumuz. Böylesi risklerin olası sonuçlarına dair filmin senaryosunun tehlikeli mekanizmasını biraz tasvir etmeye çalışalım:

- 1- Uzun ve şiddetli kuraklık neticesinde toprak üstü bitki tabakası zayıflar.
- 2- Olağan yağışları beklerken, iklim değişikliğinin etkisi ile, ani ve şiddetli yağmurla karşılaşırız. (Nitekim, son yıllarda bir dizi kentte aylık toplam yağışın neredeyse 1-2 saatte yağdığını gördük.)
- 3- Ani ve şiddetli yağışlar, zayıf toprak tabakasını daha kolay tahrip eder ve üst tabakasını süpürür.
- 4- Doğa tahribatı ile gücünü kaybeden, betonlaşma ve asfalt yüzünden geçirgenliği kalmayan yüzeye gelen yağış, emilmediği için akmaya başlayacak, sel ve beraberinde toprak örtüsü kaybını bir kez daha hızlandıracak.
- 5- Böylece yüzbinlerce yılda oluşan toprağın organik tabakasını çok kısa bir sürede kaybedebiliriz.
- 6- Şiddetli yağmur kar gibi toprak yüzeyinde tutulamayacağı için, doğal bitki örtüsüne faydası kısıtlı olur.
- 7- Artan sıcak hava dalgaları ile de mevcut organik üst toprağın bozulması da hızlanabilir.

Kısaca tehlikeli mekanizmayı böyle tanımlayabiliriz. Bugün yaşadığımız süreç salt bir kuraklıktan öte, “insan kaynaklı iklim değişikliği” kaynaklı aşırı hava olaylarının daha sık ve daha şiddetli yaşanması ve sonuçlarının yaşam dengeleri açısından yüksek riskler taşıması anlamına geliyor. (Detaylar için bakınız Ağustos 2012’de YeşilEkonomi)

Enerji Krizi yolda

Gıda ve tarımı etkileyecek sahneleri anlattıktan sonra asıl soruna gelelim. İklim değişikliği konusunda hiçbir hedefi olmayan Türkiye, 1990-2011 arasında iklimi değiştiren seragazi emisyonlarını %124 arttırdı. Üstüne bir dizi duble yol, kent için otoyol, havalimanı, HES ve termik santrali projeleri eklemeye çalışıyor, doğanın tahribatını hızlandırıyor. Bütün bu politikalar ekonomi adına yapıldı ve “enerjiye ihtiyacımız var” denilerek hızlandırdı.

HES santrallerinin bu yaz çalışmaması gündemde. Deniz kenarında olmayan termik santrallerin de çalışmaması gerekebilir. Su ile soğutulan bu santraller doğadan su çektiğinde, havzanın altında bulunan yerleşim ve doğanın da suyunu “çalmış” olacak, yaşamak için su azalacak ya da kalmayacak. Geline nokta, belki de ilk defa, “bir kilowatt saat enerji ile bir bardak su” arasında tercih yapıldığını görebiliriz.

Filmi kim çekecek?

Türkiye’de politikacılar iklim değişikliğine karşı savaşım noktasında hep kulak tıkadı. Geline nokta Türkiye’nin bir adım atacağını beklemek, hele hle bugün yaşadığımız sorunlar ayyuka çıkmışken, hayalcilik olacaktır. Politikacıları beklemek yerine artık şirketler, yerel yönetimler, topluluklar kendi iklim eylem planlarını ve risk planlarını yapmalı, hızla da hayata geçirecek adımları atmalı. Böylece olası riskleri nasıl azaltacağımızı, iklim değişikliğine karşı yerel ve kurumsal politikaları nasıl hayata geçireceğimizi görebileceğiz.

Yoksa, iklim felaketleri filminin hızlanan karelerinde baş rolü almak zorunda kalacağız.

İklim Değişikliği ve Kentsel Alanlardaki Etkileri

Yrd. Doç. Dr. Ülkü DUMAN YÜKSEL

Gazi Üniversitesi Mimarlık Fakültesi
Şehir ve Bölge Planlama Bölümü

1. Giriş

İklim değişikliği, “karşılaştırabilir zaman dilimlerinde gözlenen doğal iklim değişikliğine ek olarak, doğrudan veya dolaylı olarak küresel atmosferin bileşimini bozan insan faaliyetleri sonucunda iklimde oluşan değişiklik” olarak tanımlanmaktadır (BMİDÇS 2002). İklim değişikliği küresel ölçekte yaşanan ancak etkileri yerel ölçüğe kadar inen ve salt fiziksel unsurlarla tanımlanması mümkün olmayan önemli bir değişim sürecidir. Bu yapıdan ötürü küresel ölçekten kent ölçeğine, ekonomik yapıdan sosyal yapıya kadar pek çok farklı konuda ve bağlamda değişimlere uyum sağlamak zorunluluk haline gelmektedir.

Son yıllarda iklim değişikliğine bağlı olarak dünyanın pek çok bölgesinde sayısız felaketle karşı karşıya kalınmıştır. Milyonlarca nüfusun yoğunlaştığı kentsel alanlar ise bu felaketlerden en fazla zarar gören alanlar olmuştur. Bu durum kentsel alanlarla doğanın bıcağın sırtı ilişkisine yeni bir bakış açısı kazandırmış, kentlerin

iklim değişikliği ve etkilerine ne kadar hazırlıklı olduğunun sorgulanmasına neden olmuştur. Bu sorgulamanın yanı sıra kentsel alanlar; toplam dünya yüzeyinin sadece % 3'ünü kaplamalarına rağmen doğal kaynak tüketiminin %75'inden ve küresel seragazi emisyonlarının %80'inden sorumludur (UNEP, 2014) ve bu değerler kentsel alanları iklim değişikliği gündeminin başka bir boyutuna taşımaktadır.

Kentler ve iklim değişikliği konusunu gündemde tutan bir başka etken ise yapılan projeksiyonlardır. Bugün dünya nüfusunun yarısı kentsel alanlarda yaşamakta ve 2050 yılına gelindiğinde bu oranın %67'ye çıkması beklenmektedir (UN-DESA 2012). Kentlerdeki nüfus artışına bağlı olarak 2030 yılına kadar yapılaşmış alan miktarının gelişmekte olan ülkelerde üç kat, gelişmiş ülkelerde 2.5 kat artış göstereceği tahmin edilmektedir (Angel vd., 2005). Bu koşullar altında kentlerin mevcut yapılaşmış alanlarının iklim değişikliğinin etkilerine karşı esnek (resilient) hale getirilmesi, yeni yapılacak alanlarının ise iklim değişikliğinin etkileri ve projeksiyonlar göz önünde bulundurularak seçilmesi, uyum ve azaltım süreçlerinin her ikisinin de kentlerin gelişimine entegre edilmesi gerekmektedir.

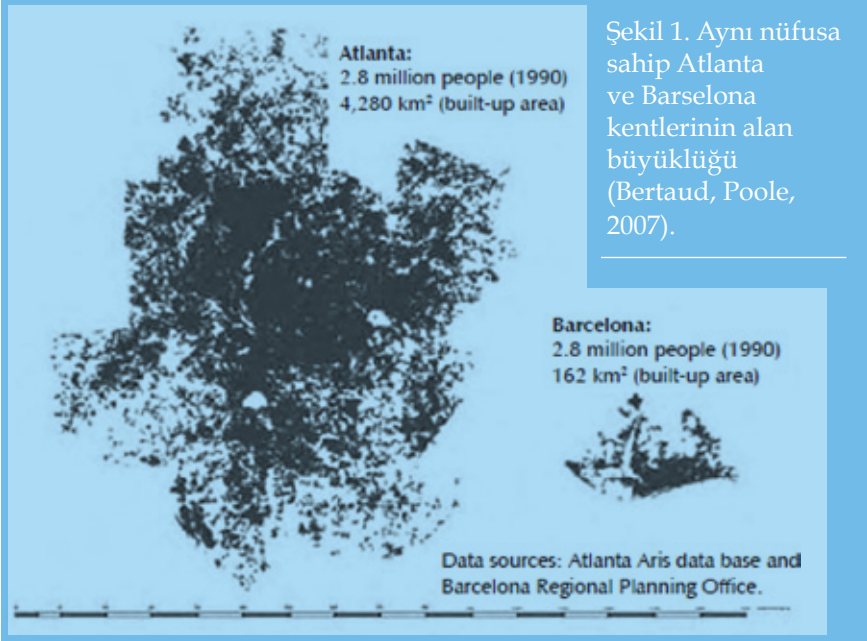
Bu çalışmada iklim değişikliği ve kentler, iklim değişikliği ve kentlere etkileri, kentlerin iklim değişikliği etkilerine uyumu konuları üzerinde durulacak, ardından kentlerin iklim değişikliğinden zarar görebilirliği konusuna değinilecektir.

2. İklim Değişikliği ve Kentler

Kentler ve iklim değişikliği arasında çift yönlü bir ilişki bulunmaktadır. Kentler bir yandan yarattıkları SG emisyonları nedeniyle küresel iklim değişikliğinin baş aktörü iken öte yandan iklim değişikliğinin etkilerine maruz kalmaktadır.

Kentlerde gerçekleştirilen faaliyetler giriş bölümünde de belirtildiği üzere küresel seragazi emisyonunun %80'ine sebep olmaktadır. Her kentin sera gazı emisyonu miktarı, bulunduğu ülkenin gelişmişlik durumuna göre değişiklik göstermenin yanı sıra kentin coğrafik yapısı (konumu, iklimi vb), demografik yapısı, makro formu, yoğunluğu, arazi kullanım kararları ve ekonomik yapısına göre de farklılaşmaktadır.

Kentin makro formu ve yoğunluğu sera gazı emisyonu miktarını etkileyen en önemli faktörlerdendir. Kompakt büyüme modelinden uzak ve daha çok uydu kent modeline göre gelişen kentlerde, genişleyen ulaşım ağı araç sahipliğinin ve enerji tüketiminin artmasına neden olmaktadır (HABITAT, 2011). Sürdürülebilir arazi kullanım planlaması bu konudaki en önemli çözümdür. Örneğin aynı nüfusa sahip iki kent olan Atlanta ve Barcelona'dan (2.8 milyon nüfus-1990) Atlanta 4280 km² yerleşim alanı büyüklüğüne sahipken Barselona 162 km² alan kaplamaktadır (Şekil 1). Atlanta'da yoğunluk 6 kişi/ha iken Barcelona'da 176 kişi/ha'dır. Bu yoğunlukla gelişen kentte, Atlanta'da yapıları alanlar arasındaki en uzun mesafe 137 km iken Barcelona'da 37 km olmaktadır. Bu değerler kentlerin iklim değişikliğine etkileri ile ilişkilendirildiğinde; kişi başı CO₂ emisyonu miktarının Barselona'da 38 ton iken Atlanta'da 400 tona ulaştığı görülmektedir (WB, 2014).



Bir kentin demografik yapısı; yaş grupları ve büyüme hızı tüketim alışkanlıkları üzerinde etkili olarak sera gazı emisyon miktarını etkilerken; hane halkı büyüklüğü ise kentteki konut sayısı ve kentsel yayılmayı etkileyerek salınan sera gazı emisyon miktarını arttırmaktadır. Hane halkı büyüklüğünün küçük olduğu

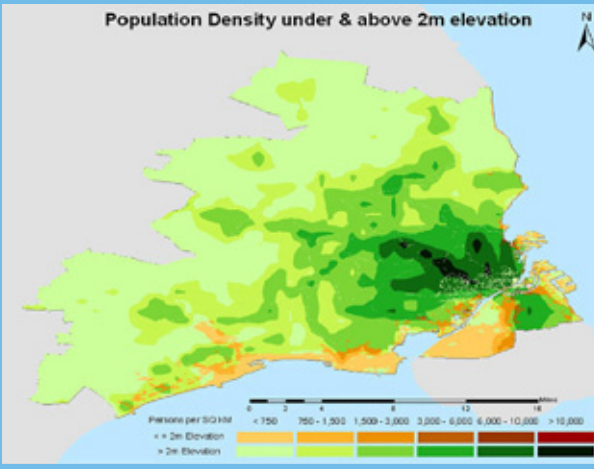
toplumlarda konut sayısı ve kentsel yayılma artış göstermekte ve bu da enerji tüketimini doğru orantılı olarak etkilemektedir (Pena, Fuchs, 2013).

Kentler SG emisyonlarının en büyük kaynağı olmalarının yanı sıra, iklim değişikliği sonucunda meydana gelen etki ve tehlikelerden zarar görmektedir. Bu etki ve tehlikelerin boyutları kentin konumu, demografik yapısı, sosyo-ekonomik yapısı, fiziki altyapısı, kentin yapılı çevresinin özellikleri ve ne kadar sürdürülebilir nitelikte olduğu, kentin afetlere ne kadar hazırlıklı olduğu, kurumsal yapılanması gibi pek çok faktöre bağlıdır.

Konum olarak deniz kıyısındaki kentlerin özellikle deniz seviyesinin yükselmesinden ötürü zarar görmesi beklenmektedir. Kentlerin dünya üzerindeki dağılımına bakıldığında, 5 milyonun üzerinde nüfusa sahip kentlerin %65'inin kıyı alanlarında yer aldığı görülmektedir (McGranahan vd, 2006; Hunt, Watkiss 2011). Buna ek olarak önemli sosyo-ekonomik aktivitelerin büyük bir kısmı da yine kıyı kentlerinde yer almaktadır (Nordhaus, 2006; Hunt, Watkiss 2011). (Ülkemizde de yüksek nüfusa ve ülke ekonomisinde önemli paya sahip kentlerin çoğunun kıyıda yoğunlaştığı görülmektedir.) Gerçekleşmesi kesin olarak beklenen deniz seviyesi yükselmesinden kentliler ve kent hatta ülke ekonomilerinin büyük oranda zarar görmesi beklenmektedir. Örneğin Kopenhag kentinde yapılan araştırma ve projeksiyonlarda deniz seviyesi yükselmesine karşı önlem alınmadığı takdirde yüksek yoğunluğa sahip alanların sular altında kalacağı ve bunun doğrudan ve dolaylı etkilerinin kente yaklaşık 3 milyar Euroya neden olacağı hesap edilmiştir (Şekil 2).

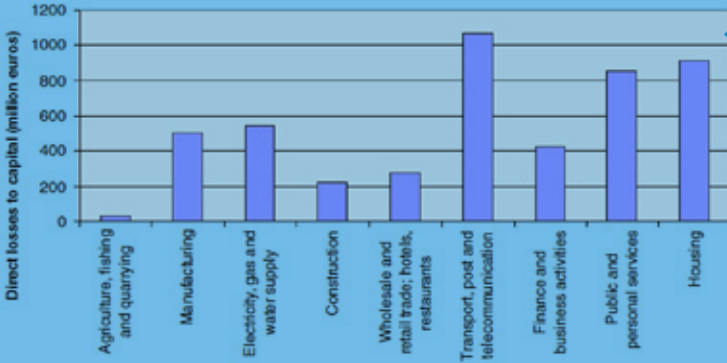
Kentte yaşayanların demografik özellikleri de iklim değişikliğinden ne kadar etkileneceklerini belirleyen bir faktördür. Kentte yaşayan 65 yaş üzeri kişilerin ve beş yaş altındaki çocukların iklim değişikliğinin etkilerine karşı daha hassas oldukları bilinmektedir (Haines et. al., 2006; Keim, 2008)

Aynı şekilde kurumsal yapılanma, yönetim iklim değişikliğine uyum sağlama kapasitesini belirleyen önemli ve bütünleştirici faktörlerdir. (Brooks et al., 2005; Brown et al., 2010; Engle and Lemos, 2010). İklim değişikliğine uyum kapasitesini arttırmada ve hassaslıkları azaltmada özellikle yerel yönetimlere büyük görevler düşmektedir.



a

Şekil 2. Kopenhag kentinde nüfusun deniz seviyesinden yüksekliğe göre dağılımı (a) ve deniz seviyesi 2m. yükseldiğinde oluşacak etkilerin sektörel dağılımı ve ekonomik boyutu(önlem alınmadığı durumda) (Hallegatte vd. 2011)



b

3. İklim Değişikliğinin Kentlere Etkileri

İklim değişikliği ve kent ilişkisinde olduğu gibi iklim değişikliğinin kentlere etkilerini de iki farklı bağlamda ele almak mümkündür. İlk olarak kente etkiler, iklim sistemindeki değişikliğin türüne göre kentlerde yaratacağı sorunlar/etkiler bağlamında; ikinci olarak ise iklim değişikliğinin kentin bileşenlerine olan etkileri bağlamında incelenebilir.

İklim sistemindeki değişikliğe göre etkiler:

Bu etkiler iklim parametrelerinin uzun yıllar ortalamalarındaki değişikliklerden ya da ekstrem olaylardaki değişikliklerden dolayı ortaya çıkacaktır. CRED (2009), iklimdeki değişiklikten ötürü kentlerde doğal tehlike türlerinden olan hidrolojik tehlikelerin

(taşkın-ani taşkın, aşırı rüzgar/kıyı taşkını; kütle hareketi-kaya düşmesi, toprak kayması, göçük gibi), meteorolojik tehlikelerin (kasırga gibi) ve iklimsel tehlikelerin (ekstrem sıcaklıklar, kuraklık, yangın gibi) meydana gelme olasılığının yükseleceğini belirtmektedir.

Aşağıdaki çizelgede iklimde meydana gelen değişikliklerin kentsel alanda yarattığı ve yaratacağı olası etkiler özetlenmiştir.

İKLİMDE DEĞİŞİKLİK	KENTSEL ALANLARA OLASI ETKİSİ
ORTALAMALARDAKİ DEĞİŞİKLİKLER	
Sıcaklık	- Soğutma ve ısıtma için enerji talebinin artması - Hava kalitesinin azalması - Isı adası etkisi
Yağış	- Sel riskinin artması - Toprak kayması riskinin artması - Kırsal alanlardan göç - Gıda temin zincirinde kesinti yaşanması
Deniz Seviyesinin Yükselmesi	- Kıyılarda taşkın - Tarım ve turizm gelirlerinin azalması - Su kaynaklarının tuzlanması
EKSTREMLERDEKİ DEĞİŞİKLİKLER	
Ekstrem Yağış/ Tropikal Kasırga	- Aşırı seller - Toprak kayması riskinin yüksek oranda artması - Kent ekonomisinin bozulması ve refahın azalması - Konut ve iş alanlarının zarar görmesi
Kuraklık	- Su kıtlığı - Gıda Şyalarının yükselmesi - Hidroelektrik kapasitesinin değişmesi - Kırsal alanlardan göçün neden olduğu sıkıntılar
Sıcak-Soğuk Hava Dalgaları	- Soğutma-Isıtma talebinde kısa süreli artışlar
Ani iklim değişiklikleri	- Hızlı ve ekstrem deniz seviyesi yükselmesinin olası belirgin etkileri - Hızlı ve ekstrem sıcaklık değişiminin olası belirgin etkileri
MARUZ KALINAN OLAYLARDAKİ DEĞİŞİKLİKLER	
Nüfus hareketliliği	- Stresli kırsal alanlardan göç
Biyolojik Değişiklikler	-Vektör habitatlarında genişleme

Çizelge 1. İklimsel değişikliklerin kentsel alana olası etkileri
(Wilbanks vd. 2007, Dodman 2009)

Kentin bileşenlerine göre etkiler:

İklim değişikliğinin kentlerin fiziksel ve sosyal bileşenlerindeki etkilerini; yapı çevreye etkiler, altyapıya etkiler, insan sağlığına etkiler, biyolojik çeşitliliğe etkiler, hava kalitesine etkiler, sosyal ve ekonomik yapıya etkiler olmak üzere altı ana başlıkta incelemek mümkündür.

Yapılı Çevreye Etkiler

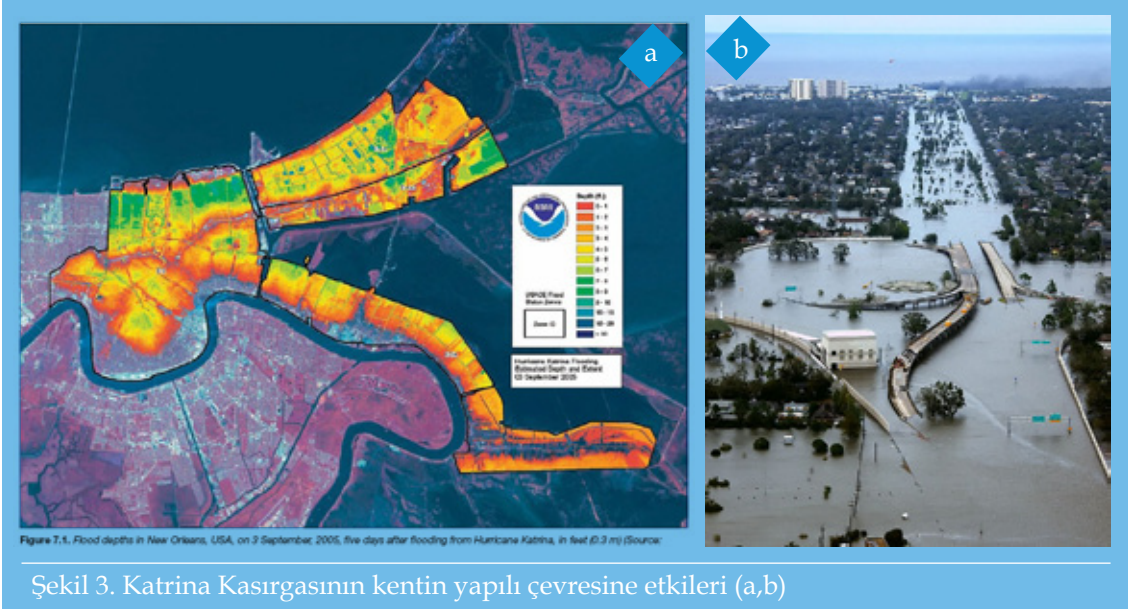
Yapılı çevre, kentteki konut, ofis, hastane, okul, alışveriş merkezi gibi küçük ölçekli birimlerden komşuluk birimi, mahalle, semt gibi büyük ölçekli birimlere ve aynı zamanda bunlar arasındaki yollar, yeşil alanlar ve ulaşım sistemleri gibi insan yapımı bileşenlerden oluşmaktadır (Younger et al., 2008). Yapılı çevrenin bileşenleri ve insan aktiviteleri kentlerde iklim bileşenleri ile etkileşime girmekte(Wilby 2007); arazi kullanım kararları ve yapı çevrenin tasarımı bu etkileşimin türünü ve derecesini belirlemektedir.

İklim değişikliğinin yapı çevre üzerindeki etkileri şöyle özetlenebilir;

Ekstrem hava olaylarından ve afetlerden ötürü kentin yapı çevresinde zararlanmaların artması: Bu bağlamda seller en pahalı ve yıkıma sebep olan doğal afetlerdir ve dünyanın pek çok bölgesinde artan aşırı yağışlara bağlı olarak artacaktır (HABITAT 2011). Artan yağışlardan ötürü toprak kayması riskinin de kentteki yapı çevre zarara yol açması beklenmektedir. Yapılı çevrenin önemli bileşenlerinden biri olan ulaşım altyapısının (yollar, köprüler, havaalanları, limanlar vb.) aşırı yağışlar ve buna bağlı olarak ortaya çıkacak seller ve toprak kaymalarından zarar görmesi beklenmektedir. Kıyı kentlerinde kasırğa, tsunami gibi felaketler de yapılarına, yollara zarar vermektedir (Şekil 3).

Sıcak hava dalgalarının kentin yapı çevresi ile etkileşime girmesi: Bu durum kentteki termal koşulları kötüleştirmekte; özellikle kentsel ısı adası problemi olan kentlerde sorunun boyutlarını daha da artarak, kentlilerin sağlığını ve yaşam kalitesini olumsuz olarak etkilemektedir.

Deniz seviyesinin yükselmesinin kıyı kentlerinde yapıyı çevreyi etkilemesi: 2100 yılına kadar deniz seviyesinin yaklaşık 2m yükselmesi beklenmektedir. Kıyı kentlerinde 0-2m kotu arasında kalan yapıyı çevre (konutlar, kamu kurumları, donatı alanları, yollar, limanlar sular altında kalacaktır.



Şekil 3. Katrina Kasırgasının kentin yapıyı çevresine etkileri (a,b)

Altyapıya Etkiler

Bir kentin fiziki altyapısı içme suyu, kanalizasyon, enerji dağıtım, ulaşım sistemlerini kapsamaktadır. İklim değişikliği bir kentin fiziki altyapısını doğrudan etkilemekte, buna bağlı olarak da o kentte yaşayanların refah ve geçimi etkilenmektedir (HABITAT 2011).

Su

İklim değişikliğinin kentlerde hem su arzı hem de su talebi üzerinde etkili olması beklenmektedir. Yağış rejimlerinde yaşanan değişimler ve kuraklık dönemlerindeki artış ve süresindeki uzama su kaynaklarını etkileyecektir. Hava sıcaklıklarındaki artış ise bir yandan su kaynaklarını etkilerken diğer yandan su talebi üzerinde etkili olacaktır. Arz ve talep dengesinde yaşanacak değişiklikler

kentlerdeki hızlı nüfus artışı ile bir araya gelerek yeni sorunlara yol açacaktır.

Kanalizasyon

İklim değişikliğine bağlı olarak yaşanacak afetlerin özellikle gelişmekte olan ülkelerde kanalizasyon sistemlerini etkilemesi beklenmektedir. Sel, toprak kayması ya da fırtına gibi afetlerin kanalizasyon altyapısına zarar vermesi söz konusu olacaktır. Kıyı kentlerinde deniz seviyesi yükselmesine bağlı olarak hidrolojik dengelerin değişmesinden ötürü altyapının yenilenmesi gerekecektir.

Enerji

Kentteki barınma, ulaşım, üretim vb pek çok sektör için enerji gereklidir. Dolayısı ile enerji arzı kentteki pek çok faaliyetin devamlılığının sağlanması için hayati önem taşımaktadır.

İklim değişikliğine bağlı olarak ortaya çıkan sıcak hava dalgaları kentlerde enerji talebinde ani artışlara neden olmaktadır. 2003 yılında Avrupa'da yaşanan sıcak hava dalgasında da görüldüğü üzere bu ani talep artışı enerjinin yetmemesine, kesintiler yaşanmasına neden olabilmektedir. Ayrıca HABITAT (2011) elektrik dağıtım sistemlerinin de fırtına sel gibi afetlere karşı risk altında olduğunu belirtmektedir.

İnsan Sağlığına Etkiler

İklim değişikliği insan sağlığını doğrudan ve dolaylı olarak etkilemektedir. İnsan sağlığına doğrudan etkiler; sıcak ya da soğukun fizyolojik etkileri (Hunt, Watkiss 2011) ya da hava kirliliğinin etkileridir (Kjellstrom, Weaver 2009). Örneğin NO₂ ve O₃ sıcaklık artışı ile etkileşime girerek solunum sisteminde olumsuz etkilerde bulunmaktadır. Ayrıca gıda kaynaklı veya vektör kaynaklı patojenlerin iletim yollarındaki artıştan, sellerin refah üzerindeki etkilerinden (Hunt, Watkiss 2011) ve ruhsal stresten ötürü (Kjellstrom, Weaver 2009) kentsel alanlarda yaşayan insanların sağlığı dolaylı olarak etkilenmektedir.

Astım, solunum yetmezliği gibi rahatsızlıkları olan kişiler ile küçük çocuklar, yaşlılar risk grubunu oluşturmaktadır.

Biyolojik Çeşitliliğe Etkiler

İklim değişikliği biyolojik çeşitliliği maksimum, minimum ve ortalama sıcaklıkların, güneşlenme sürelerinin, yağış, nem gibi iklimsel parametrelerin değişmesinden ötürü etkilenmektedir. Bazı türlerin yeni koşullara uyum sağlayamayıp yok olması söz konusu iken bazı türler uygun koşulların bulunduğu ortamlara göç edecektir. Bu yeni sürecin kent içindeki ve çevresindeki yeşil alanlara ve korunan alanlara etkisi olması beklenmektedir. Mevcut kentsel yeşil alanlardaki hassas türlerin tespit edilerek zaman içerisinde dayanıklı türlerle yer değiştirmesi planlanmalı, yeni oluşturulacak alanlarda ise doğrudan dayanıklı, yeni koşullara uygun türler tercih edilmelidir.

Hava Kalitesine Etkiler

Kentlerde iklim değişikliği ve hava kirliliği, atmosferin kimyası aracılığıyla birbirini etkilemekte, bundan dolayı hava kalitesi düşmektedir. Bunun yanı sıra iklim değişikliği kentsel alanlardaki ve yakın çevresindeki iklim koşullarını değiştirerek vantilasyon oranları, rüzgar hızı, karışma derinliği, konveksiyon ve cephe geçişleri gibi hava kalitesi için belirleyici faktörleri olumsuz yönde etkilemektedir (Jacob ve Winner, 2009). Bu etkilere bağlı olarak kentlerde hava kalitesinin düşük olduğu gün sayısı artmaktadır.

D'Amato, Cecchi (2008), kentlerde polen sezonunun uzunluğundaki ve şiddetindeki ve hava kirliliği olaylarının sıklığındaki artışların, önümüzdeki yıllarda çevresel risk faktörlerinin ciddi etkilerinin olacağını ortaya koyduğunu belirtmektedir.

Sosyal ve Ekonomik Yapıya Etkiler

Kentlerde iklim değişikliğinin etkilerine bağlı olarak, ekosistem servislerindeki/ hizmetlerindeki kayıplar, gıda kaynaklarındaki ve insan sağlığındaki etkiler (HABITAT 2011), hammadde üretimindeki değişiklikler ve yaşanan felaketlerin kente getirdiği ilave yükler kentin ekonomik ve sosyal yapısını etkilemektedir.

Örneğin Ağustos 2005'de yaşanan Katrina Kasırgasının Louisiana'ya ekonomik maliyetinin dağılımı incelendiğinde; konut ve kişisel mülklerde 27-35 milyar USD, işletmeler ve ticari yapılarda

25-29 milyar USD, yol, köprü gibi altyapılarda 15-18 milyar USD, kamu kurumları, kamu/özel eğitim yapıları ve sağlık yapılarında 6-8 milyar USD kayıplar olduğu görülmektedir (LDAP, 2006).

İklim değişikliği tarım ve turizm gibi doğrudan iklim koşullarına bağlı sektörleri de etkileyerek ekonomisi bu sektörlerle dayalı kentlerin ekonomik gelişimini etkileyecektir. Artan sigorta, gıda, enerji ve yakıt maliyetleri kentlilere ekonomik yük getirecektir.

Ayrıca vurgulanması gereken önemli bir diğer nokta iklim değişikliğinin herkesi eşit derecede etkilemeyecek olmasıdır. Toplumda kırılgan gruplar olarak tanımlanan yoksullar, yaşlılar ve çocukların iklim değişikliğinden daha fazla etkilenmesi beklenmektedir.

4. Kentlerde İklim Değişikliğine Uyum

İklim değişikliğine uyum, “iklim değişikliği ile gözlenen ya da gözlenmesi beklenen etkilerin olumsuz sonuçlarını azaltmak ve hatta bu etkilerden yeni fırsatlar elde etmeyi sağlayacak şekilde ekolojik, sosyal ve ekonomik sistemlerin bu değişikliklere uyumlu hale getirilmesini sağlamak” olarak tanımlanmaktadır (Smith vd, 2001; Adger vd, 2005)

Yerleşimler, toplumlar, sanayi, tarım gibi ekonomik faaliyetler ile su kaynakları ve insan sağlığı iklim değişikliği etkilerine en hassas olan sektörlerdir. Bu sektörlerin iklim değişikliğinin ekstrem koşullarından zarar görebilirliklerinin azaltılması gerekmektedir. İklim değişikliğine uyum konusunun sadece çevresel konuları değil aynı zamanda sosyal, ekonomik, kültürel ve politik konuları da kapsadığı unutulmamalıdır.

Bir kentin iklim değişikliğinin etkilerine uyum sağlamasının nedenleri sorgulandığında; iklim değişikliği sonucunda ortaya çıkacak farklı ölçek ve konulardaki olumsuz etkileri azaltma, gelecekteki belirsizlikleri kontrol altına alma ve çevresel, sosyal, ekonomik ve politik gelişimin sürdürülebilirliğini sağlama ihtiyacından doğduğu görülmektedir.

Kentlerde iklim değişikliğine uyum sürecinin aşamaları şu şekilde tanımlanabilir:

- 1- Sürece yönelik paydaşların, kurumsal ihtiyaçların tanımlanması ve kurumsal yapılanmanın oluşturulması
- 2- Zarar Görebilirlik, esneklik, risk ve kapasite derecelerini saptamaya, değerlendirmeye ve izlemeye yönelik sistemlerin geliştirilmesi
- 3- İklim değişikliğinin etkilerine ilişkin farklı senaryoların oluşturulması, alt ölçeklere indirilmesi
- 4- Bütün sektörel planların iklim değişikliği senaryoları bağlamında değerlendirilmesi
- 5- Uyum için stratejik planın hazırlanması
- 6- Planın uygulanması
- 7- İzleme ve geri besleme

Bu sürecin en önemli aşamalarından biri olan zarar görebilirlik ve esneklik konusu aşağıda kavramsal olarak açıklanmaya çalışılacak ve Ankara kenti ile örneklendirilecektir.

4.1. Kentlerin İklim Değişikliğinden Zarar Görebilirliği ve Esnekliği

Uyum planlaması ve gelişim; zarar görebilirlik ve esneklik konuları iklim değişikliği ile mücadele sürecinde kentler için önemli ve birbiri ile yakından ilişkili konulardır. Bu nedenle zarar görebilirliğin ve esnekliğin değerlendirilmesi uyum planlama sürecinde kentin önceliklerini ortaya koyması açısından önemli bir araçtır. Füßel ve Klein (2006) iklim değişikliğinden zarar görebilirlik değerlendirmelerinin yapılması için iklime hassas sistemleri bilimsel açıdan anlamayı sağlamak, hassas sektör ve bölgelerin politika ve araştırma önceliklerini ortaya koymak, uyum stratejisi geliştirmek gibi pek çok sebep olduğunu vurgulamaktadır.

'Zarar görebilirlik ile esneklik' ve 'başetme ve uyum kapasitesi' iklim değişikliğinin potansiyel etkilerini değerlendirmede bütünleştirici ve çok boyutlu kavramlardır (Moss et al., 2001), ancak doğrudan gözlenebilen bir olgu olmayan zarar görebilirliğin belirlenmesi, analizi yapılan sistemlerin karmaşıklığı sebebiyle oldukça zor olabilmektedir (Brooks et al., 2005; Moss et al., 2001).

IPCC (2001) Üçünce Değerlendirme Raporunda zarar görebilirliği “bir sistemin, iklim değişikliğinin iklimin değişkenliği ve ekstrem olayları da içerecek şekilde olumsuz etkilerine karşı dirençsiz olma ya da baş edememe derecesi” olarak tanımlamaktadır. Dördüncü Değerlendirme Raporundan bu yana ise iklim değişikliğinden yüksek derecede zarar görebilirliğin coğrafi, sektörel ve sosyal koşullara bağlı olduğu anlaşılmıştır (Wilbanks 2007).

Esneklik kavramı ise literatürde çoğu zaman zarar görebilirliğin tersi olarak kullanılmaktadır (Adger 2001; Davoudi, 2012). Esneklik, sosyal ya da ekolojik sistemin bir stres ya da değişiklik karşısında aynı yapıyı, işlevi devam ettirme, kendini yeniden organize etme kapasitesi olarak tanımlanmaktadır (Ibarran, Malone, Brenkert, 2008). Esneklik değerlendirmeleri günümüzde sosyal ya da ekolojik sistemlerin analizi için kullanılmaya başlanmıştır. Zarar görebilirlik de esneklik de kentlerin, bölgelerin, sistemlerin iklim değişikliğine nasıl cevap vereceğini ortaya koymakta kullanılan birer araçtır (Endfield, 2012).

İklim değişikliğinin yarattığı risk, tehlike ve tehditler karşısında kentlerin ne kadar etkileneceği ve zarar görebileceği, ekonomik faaliyetlerden fiziki yapıya ve hatta bireylere kadar esneklik gösterip gösteremeyeceklerinin belirlenmesi; kent ve kentlileri gelecekte iklim değişikliğine bağlı olarak yaşayacakları olaylara ve değişimlere hazırlıklı olmaları gerekmektedir.

4.2.Örnek Çalışma: Ankara

Bu çalışmada Ankara kentinin iklim değişikliğinin etkilerinden zarar görebilirliğini/ etkilenebilirliğini sosyal, ekonomik, çevresel, kurumsal ve mekansal boyutlarıyla ortaya konulmuştur. Çalışma sonucunda Ankara kentinin uyum çalışmalarına başlarken öncelikli olarak ele alması gereken konular ortaya çıkarak planlama çalışmalarına yol göstereceği düşünülmektedir (Çobanyılmaz, Duman Yüksel 2013).

Çalışma kapsamında ele alınan ve değerlendirilen konular aşağıdaki çizelgede yer almaktadır. Ancak çalışma sırasında veri eksikliği en büyük engel olmuş, bu engellere rağmen Ankara'nın genel bir profili oluşturulmaya çalışılmıştır.

Çizelge 2. Ankara kentinin iklim değişikliğinden zarar görebilirliğini değerlendirmede kullanılan göstergeler

A) Kentin Genel Özellikleri

- 1) Kentin konumu
- 2) Yerleşik Nüfus
- 3) GSYİH
- 4) Kentin tarım sektörünün iklim değişikliğinden etkilenebilirliği
- 5) Kentin sanayi sektöründe tarım vb. doğal kaynakların önemi
- 6) Kentin hizmetler sektöründe turizm sektörünün önemi
- 7) Kişi başına belediye giderleri

B) Sosyo-Ekonomik Yapı

- 1) 0-4 yaş arası nüfusun toplam nüfus içindeki oranı
- 2) 65 yaş ve üzeri nüfusun toplam nüfus içindeki oranı
- 3) Engelli nüfusun oranı
- 4) Yalnız yaşayan yaşlılar
- 5) Herhangi bir yardım almadan ya da yardımcı bir araç kullanmadan yürüyemeyenler, merdiven inip çıkamayanlar veya eğilemeyenler/ diz çökemeyenler
- 6) İşsizlik
- 7) Yoksulluk sınırının altındaki nüfus
- 8) Gecekondu bölgelerinde yaşayan nüfus
- 9) Açlık sınırının altındaki nüfus

C) Yapılı Çevre

- 1) Kentteki gecekondu
- 2) Kişi başına düşen yeşil alan
- 3) Kentte açık-yeşil alan dağılımı
- 4) Taşkın / sel alanı içerisinde yerleşmiş konut alanları
- 5) Taşkın alanı içerisinde yerleşmiş sanayi alanları
- 6) Taşkın/sel olaylarında erişilebilirliği engellenecek ana ulaşım bağlantısı /bağlantıları

D) Fiziki Altyapı

İçme Suyu

- 1) İçilebilir su şebekesine bağlı olmayan konutlar
- 2) Su kesintisi

Katı Atık

- 3) Düzenli atık depolama alanları

- 4) Atıklar standartlara/ yönetmeliklere göre depolanması
- 5) Düzenli çöp toplama hizmetinden yararlanma
- 6) Kanalizasyon şebekesine bağlı olmayan konutlar

Sağlık

- 7) 1000 kişiye düşen doktor sayısı
- 8) 1000 kişiye düşen hastane yatak sayısı

Enerji

- 9) Elektrik şebekesine bağlı olmayan konutlar
- 10) İklimlendirme elemanlarının aşırı kullanımına bağlı elektrik kesintisi
- 11) Gerektiğinde acil yardım birimlerinin hizmet sürekliliğini sağlayacak enerji kaynaklarının varlığı

E) Çevre

Hava Kalitesi

- 1) SO₂ miktarı
- 2) PM₁₀ miktarı
- 3) NO₂ miktarı
- 4) Ozonlu günler

Su Kalitesi

- 5) İçme ve diğer su kaynaklarında kirletici maddeler

İklim

- 6) Kentte ısı adası etkisi varlığı

Biyolojik Çeşitlilik

- 7) Kent ve yakın çevresindeki korunan alanlara ait iklim değişikliği eylem planı

F) Kurumsal Yapı

- 1) Kentte iklim değişikliği yönetimi
- 2) Kentin iklim değişikliğine uyum stratejisi
- 3) Kamu bilincini arttırmak için programlar
- 4) Kentte iklim değişikliği konusunda çalışan STKlar
- 5) Yerel yönetimlerin iklim değişikliği fonundan aldıkları hibe/ projeler
- 6) Kentin iklim değişikliği eylem planı

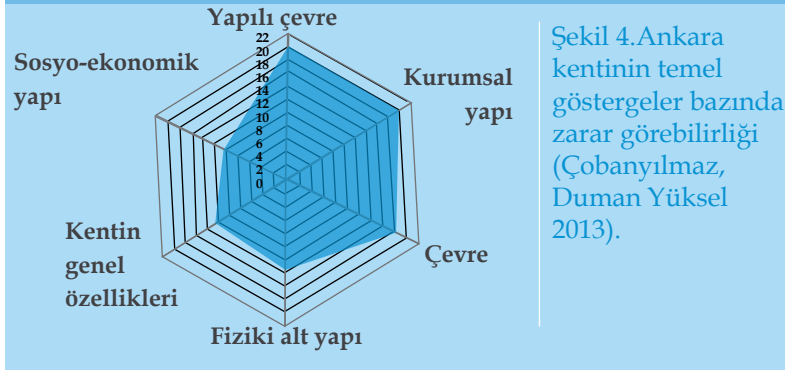
Afet Yönetimi

- 7) Kentte risk yönetimi ile ilgili çalışmalar
- 8) Kentteki afet uyarı sistemleri

Ankara kentinin zarar görebilirlik derecesi

İklim değişikliğinden zarar görebilirliğinin belirlenmesi için incelenen Ankara kenti genel özellikler, sosyo-ekonomik yapı, fiziki altyapı, çevre ve kurumsal yapı bakımından belirlenen göstergelere göre analiz edilmiş, bunun sonucunda kentin aldığı puanlar zarar görebilirlik düzeyini ortaya koymuştur. KİDZG kapsamında incelenen ana başlıkların aldıkları puanlar yapıyı çevrenin zarar görebilirliğinin en fazla olduğunu göstermektedir. Kurumsal yapı ve çevre ana başlıkları zarar görebilirlik dereceleri yüksek diğer başlıklardır (Çizelge 3) (Şekil 4). Yapılan incelemeler kentle ilgili incelenen temel göstergelerin iklim değişikliğine karşı esneklik gösteremediğini ortaya koymaktadır.

Temel Gösterge	Aldığı Puan	Çizelge 3. Ankara kentinin temel göstergelerinin aldıkları puanlar (Çobanyılmaz, Duman Yüksel 2013).
Yapılı çevre	22	
Kurumsal yapı	19,6	
Çevre	19,2	
Fiziki alt yapı	15,0	
Kentin genel özellikleri	12,6	
Sosyo-ekonomik yapı	10,8	
TOPLAM	99,2	



Ankara kentinin KİDZG kapsamında incelenen tüm ana başlıkların genel toplamına göre aldığı puan 99,2'dir. Kentin aldığı puan çerçevesinde zarar görebilirlik derecesi "yüksek derecede zarar görebilir" olarak belirlenmiştir (Çobanyılmaz, Duman Yüksel 2013).

5. Sonsöz

İklim değişikliğinin ve kentleşmenin etkilerinin bir araya gelerek dünyanın çevresel, ekonomik ve sosyal istikrarını ciddi anlamda tehdit etmesi beklenmektedir (HABITAT 2011). İklim değişikliğinin kentte yarattığı belirsizlikler ve tehditler alışılmış planlama süreçlerine ve kapsamına meydan okumaktadır. Yeni sorunlarla başa çıkmak için, yerel yönetimlere büyük görevler düşmektedir. Kentlerde iklim değişikliğine uyum konusu çerçevesinde yapılacak çalışmaların odak noktasının

- esnekliği artırmak
- beklenen iklim değişikliği etkilerine karşı zarar görebilirliği azaltmak
- daha büyük bir farkındalık yaratmak ve
- uyum politikaları için gerçekçi ve alana özgü çözümler geliştirmek olduğu unutulmamalıdır.

Kaynaklar

Adger WN (2001). Scales of Governance and environmental justice for adaptation and mitigation of Climate Change. J. of International Development,13: 921-931

Adger WN, Arnella NW, Tompkins EL (2005). Successful adaptation to climate change across scales. Global Environmental Change, 15:77-86,

Angel S, Sheppard SC, Civco DL (2005). The Dynamics of Global Urban Expansion. Transport and Urban Development Department, World Bank, USA.

Bertaud A, Poole JrRW (2007). Density in Atlanta: Implications for Traffic and Transit. Reason Foundation, Policy Brief No. 61

BMİDÇS (Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi) (2002). İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi- Madde 1-Tanımlar, http://iklim.cob.gov.tr/iklim/Files/Mevzuat/BM_iklimcerceve.pdf

- Brooks N, Adger WN, Kelly PM (2005). The determinants of vulnerability and adaptive capacity at the national level and the implications for adaptation. *Global Environmental Change*, 15: 151-163
- Brown HJ, Nkem et al. (2010). Institutional Adaptive capacity and climate change response in the Congo Basin Forests of Cameroon. *Mitigation And Adaptation Strategies For Global Change*, 15(3): 263-282.
- CRED (Centre for Research on the Epidemiology of Disasters) (2009). *Disaster Category Classification and Peril Terminology for Operational Purposes*, Munich Reinsurance Company
- Çobanyılmaz P, Duman Yüksel, Ü (2013). Kentlerin İklim Değişikliğinden Zarar Görebilirliğinin Belirlenmesi-Ankara Örneği, *S.D.Ü. Fen Bilimleri Dergisi*, 17(3), 39-50
- D'Amato G, Cecchi L (2008). Effects of climate change on environmental factors in respiratory allergic diseases. *Clinical & Experimental Allergy*, 38: 1264-1274.
- Davoudi S (2012). Resilience: A Bridging Concept or a Dead End? *Planning Theory & Practice*, 13(2): 299-333
- Dodman D (2009). *Urban Density and Climate Change. Revised Draft, Analytical Review of the Interaction between Urban Growth Trends and Environmental Changes*, United Nations Population Fund (UNFPA)
- Endfield GH (2012). The resilience and adaptive capacity of social-environmental systems in colonial Mexico. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(10): 3676-3681.
- Engle N, Lemos MC (2010). Unpacking governance: Building Adaptive capacity to climate change for river basins in Brazil. *Global Environmental Change*, 20(1): 4-13.
- HABITAT, 2011. *Cities and Climate Change: Global Report on Human Settlements 2011*, United Nations Human Settlements Programme, Earthscan, UK,
- Haines A, Kovats RS, Campbell-Lendrum D, Corvalan C (2006). Climate Change and Human Health: Impacts, Vulnerability, and Mitigation. *Lancet*, 367(9528): 2101-2109.

Hallegatte S, Ranger N, Mestre O, Dumas P, Corfee-Morlot J, Herweijer C, Wood RM (2011). Assessing climate change impacts, sea level rise and storm surge risk in port cities: a case study on Copenhagen. *Climatic change*, 104(1), 113-137.

Hunt A, Watkiss P (2011). Climate change impacts and adaptation in cities: a review of the literature, *Climatic Change*, Volume 104, Issue 1 , pp 13-49

Ibarraran ME, Malone EI, Brenkert AL (2010). Climate change vulnerability and resilience: Current status and trends for Mexico. *Environ Dev Sustain*, 12: 365–388.

IPCC, (2001). *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Third Assessment, Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

Jacob DJ, Winner DA (2009). Effect of climate change on air quality. *Atmospheric Environment*, 43(1), 51-63.

Keim ME (2008). Building human resilience: the role of public health preparedness and response as an adaptation to climate change. *Am J Prev Med*. 35(5):508-16

Kjellstrom T, Weaver HJ (2009). Climate change and health: impacts, vulnerability, adaptation and mitigation. *New South Wales Public Health Bulletin* 2009; 20: 5–9.

LDAP (Louisiana Disaster Action Plan) (2006). U.S. Department of Housing and Urban Development Department of Defense Appropriations Act, USA.

McGranahan G, Balk D, Anderson B (2006). The rising tide: assessing the risks of climate change and human settlements in low elevation coastal zones. *Environ Urban* 12:17–38

Moss RH, Brenkert AL, Malone EL (2001). *Vulnerability to Climate Change-A Quantitative Approach*. Washington, United States Department of Energy.

Nordhaus WD (2006). The economics of hurricanes in the United States. Presented at the annual meetings of the American economic

association, Boston, Massachusetts, 5–8 January 2006. Adres:
http://nordhaus.econ.yale.edu/hurr_122106a.pdf

Pena LS, Fuchs R (2013). Using Households Surveys in Climate Vulnerability and Adaptation Analysis, Chapter 6, Martine, George and Daniel Schensul (eds.) The Demography of Adaptation to Climate Change. New York, London and Mexico City: UNFPA, IIED and El Colegio de México.

Smith B, Pilifosova O, Burton I, Challenger B, Huq S, Klein R, Yohe G (2001). IPCC WG2 Third Assesment Report; Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability; Adaptation to Climate Change in Context of Sustainable Development and Equity (Chapter 18), Cambridge Umiversity Pres, 879-902

UN-DESA (United Nations, Department of Economic and Social Affairs- Population Division) (2012). World Urbanization Prospects: The 2011 Revision, CD-ROM Edition.

UNEP (2014). Cities and Buildings, Sustainable Buildings and Climate Initiative, France, (http://www.unep.org/SBCI/pdfs/Cities_and_Buildings-UNEP_DTIE_Initiatives_and_projects_hd.pdf, Erişim Tarihi: 25.05.2014)

Wilby RL (2007). A Review of Climate Change Impacts on the Built Environment. Built Environment, Vol 33 No 1, p: 31-45

Willbanks T, Romero Lankao P, Bao M, Berkhout F, Cairncross S, Ceron J-P, Kapshe M, Muir-Wood R, Zapata-Marti R (2007). 'Industry, Settlement and Society' in Parry M, Canziani O, Palutikof J, van der linden P, Hanson C (eds) Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge.

WB (World Bank) (2014). Importance of Land Use Planning, Sustainable Urban Land Use Planning, Module 1, http://worldbank.mrooms.net/file.php/573/Html/pdf/M1_01_case.pdf

Younger M, Morrow-Almeida HR, Vindigni SM, Dannenberg AL (2008). The built environment, climate change, and health: opportunities for co-benefits. American Journal of Preventive Medicine, 35(5), 517-526.

İç Anadolu Doğal Bitki Örtüsü Örneklerinden Peyzaj Mimarlığında Yararlanma

Yrd. Doç. Dr. Zuhal DILAVER

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Peyzaj Mimarlığı Bölümü

1. Giriş

Bir ülkenin sahip olduğu biyolojik çeşitliliğin ve özellikle floristik zenginliğin yaşamsal ölçüde önemli olduğu gerçeği bugün tüm dünya tarafından kabul edilen bir olgudur. Türkiye, 12000 civarında eğrelti ve tohumlu bitki taksonu ile dünyada, bulunduğu iklim kuşağında oldukça zengin bir floraya sahip ender ülkelerden biridir. Türkiye'nin yaklaşık 15 katı büyüklüğündeki Avrupa kıtasının bütününde 13000'e yakın bitki taksonu olduğu düşünüldüğünde ülkemizin bu konuda ne denli zengin olduğu daha açık bir şekilde ortaya çıkmaktadır. Türkiye florası, sahip olduğu tür zenginliğinin yanında içerdiği endemik bitki sayısı bakımından da çok zengindir. Avrupa ülkelerindeki endemik bitki sayısının toplamı 3500 kadar iken ülkemizde bu sayı 4000'e yakındır (Ocak, 2012).

Ülkemizin bu denli zengin bir çeşitliliğe sahip olmasının başlıca sebepleri; iklimatik ve edafik farklılıklar, jeomorfolojik, topoğrafik

çeşitlilik, deniz, akarsu, göl gibi değişik su ortamı çeşitlilikleri, 0-5000 m.'ler arasında değişen yükselti farklılıkları, Akdeniz, İran-Turan, Avrupa-Sibirya gibi üç farklı fitocoğrafik bölgenin kesişme noktasında yer alması ve Güneybatı Asya ile Avrupa arasında bir köprü konumunda bulunması olarak sayılabilir. Ayrıca son 1 milyon yıldan 12 bin yıl öncesine dek yeryüzünün yaşadığı dört buzul döneminden de ülkemizin çok fazla etkilenmemiş olması, Kuzey Avrupa'dan Akdenize doğru inen buzullardan çeşitli yollarla kaçan, göç eden bitkilerin ülkemizi bir tür sığınma alanı olarak bulmaları da, Avrupa'da binlerce tür yok olurken ülkemizde tam aksi bir çeşitliliğin ortaya çıkmasına neden olmuştur (Ocak, 2012).

Ülkemiz sınırları içinde doğal olarak yetişen endemik türlerin ve diğer flora elemanlarının halkımıza tanıtılıp gelecek kuşaklara olduğu gibi korunarak aktarılması, halk ve çevre sağlığının korunması açısından yaşamsal derecede önemlidir. Bu flora zenginliğimizin farkına varılması ve ekosistemlerin korunması konusunda kamuoyu bilincinin oluşturulması da bir o kadar önemlidir (Ocak, 2012). Ayrıca bu örneklerin korunmasının yanında peyzaj mimarlığı çalışmalarında da kullanılması, hem bitkilerin tanıtımı ve yok olmasının önlenmesi açısından, hem de peyzaj mimarlığı çalışmalarının başarısı açısından gereklidir.

2. İç Anadolu Bölgesi Doğal Bitki Örtüsü

Bölgenin vejetasyonu, ot ve orman topluluğu olmak üzere iki ana formasyona ayrılabilir:

2.1. Ot Formasyonu

Bölgenin ot formasyonu, ağaçların yetişmesini engelleyecek kadar yağışın az olduğu step (bozkır), kuru ormanların tahribi ile oluşan antropojen step ve dağlık alanlarda orman sınırının üstünde bulunan yarı alpin ve alpin otlardan oluşmaktadır (Atalay 1994).

· Step Formasyonu

Orta kuşağın orman vejetasyonuna imkân verecek kadar yağış alamayan kurak karasal iklim bölgelerinde yetişme ortamı bulan ot topluluklarına step formasyonu adı verilmektedir. Step türleri yağışlı devrede yetişmekte ve kurak devrede ortadan kalkmaktadır. Bundan dolayı genellikle ephemer (kısa ömürlü) bitkilerdir (Günel, 2013).

Ülkemizde gerçek step sahaları İç Anadolu'da, Tuz Gölü çevresinde ve Güneydoğu Anadolu'da yer alır. Bu sahalar dışında Türkiye'nin çeşitli kesimlerinde ova, plato ve dağlarda ortaya çıkan step görünüşlü sahalar, orman tahribi sonucunda meydana gelen antropojen step alanlarıdır (Günel, 2013).

İç Anadolu Bölgesi'nde, Tuz Gölü çevresinde, Konya-Ereğli arasında, tuzlu topraklarda halofit (tuzcul) bitkiler yayılış göstermektedir. Bölgede tuzlu topraklar dışındaki alanlarda kuru ormanların tahribiyle oluşmuş antropojen step alanları yer almaktadır (Atalay 1994).

İç Anadolu'da çorak (tuzlu-alkali) topraklar kuşağının dışında 1100-1200 m. Yüksekliğe kadar olan alanlarda ve ormanın tahribi ile oluşmuş antropojen step alanlarında karakteristik sayılacak step vejetasyonu görülmektedir. Kamefit (kısa boylu çalı ve otlar), hemikriptofit (otsu bitkiler) ve geofitlerin (soğanlı bitkiler) yetişme ortamı olan yarıkurak alanlar ve/veya step alanları, İç Anadolu plato, havza ve ovalarıdır (Atalay 1994).

İç Anadolu Bölgesi'nde step formasyonunu oluşturan başlıca türler yavşan otu (*Artemisia sp.*), sorguç otu (*Stipa sp.*), brom otu (*Bromus sp.*), üzerlik otu (*Peganum harmala*), kekik (*Tymus sp.*), geven (*Astragalus sp.*), sütleğen (*Euphorbia sp.*), yumak (*Festuca valesiaca*), yabancı karanfil (*Dianthus cinnamomeus*), sığır kuyruğu (*Verbascum sp.*), acı kavun (*Echallium elaterium*), adaçayı (*Salvia sp.*), deve dikenini (*Carduus nutans*)'dir. Bunlar arasında görülen türler karaçalı (*Paliurus spina-cristi*), yabancı badem (*Amygdalus sp.*), kapari (*Capparis ovata*), karamuk (*Berberis sp.*), katırtırnağı (*Genista*), deniz üzümü (*Ephedra majör*), kuşburnu (*Rosa canina*), yabancı yasemin (*Jasminum fruticans*)'dir (Günel, 2013). İç Anadolu'da özellikle kurağa çok dayanıklı kök sistemi çok derine giden yastık şeklinde dikenli türler yaygın durumdadır (Şekil 1) (Atalay 1994).

İç Anadolu antropojen step alanları çevresinde veya içinde yer alan dağlık alanlarda karaçam, meşe, ardıç ve sarıçam ormanı kalıntılarının bulunması bu alanların kuru ormanlarla kaplı olduğunu, tahrip sonucunda yerini antropojen step formasyonuna bıraktığını göstermektedir (Günel, 2013).

Şekil 1.

*Acantholimon
acerosum
var. brachystachyum*
(Çapacı, 2014).



· Alpin Formasyon

Alpin formasyon, iklim şartlarının ağaç yetişmesi için elverişli ortam sunmadığı orman sınırının üzerindeki seviyelerde yayılış gösterir. İç Anadolu 2400/2500 m.nin üzerindeki seviyeler alpin formasyonun görüldüğü alanlardır. Sıcaklığın ağaç yetişmeyecek kadar düşük değerlerde seyrettiği, yaz mevsimi kısa ve sislerle kaplı, kışın şiddetli fırtınalar ile süpürülen ve yılın büyük kısmında karla örtülü olan bu yüksek sahalarda, ilkbahar, yaz, sonbahar mevsimlerinde açan çeşitli renkteki çiçekleri ile tanınan, yetiştirme devreleri kısa otsu türler gelişmiştir. Bu formasyonun hâkim türleri geven (*Astragalus sp.*), çoban yastığı (*Acantholimon sp.*), brom otu (*Bromus sp.*), yumak otu (*Festuca sp.*), kekik (*Thymus sp.*), sırımbağı (*Daphne oleides*), yabani salep (*Orchis sp.*), düğün çiçeği (*Ranunculus sp.*), üç gül (*Trifolium sp.*), civan perçemi (*Achillea sp.*), deve dikenini

(*Eryngium campestre*), adaçayı (*Salvia sp.*), sığır kuyruğu (*Verbascum sp.*), sütleğen (*Euphorbia sp.*), sorguç otu (*Stipa sp.*, *Alyssum sp.*, *Draba sp.*, *Muscari sp.*, *Veronica sp.*, *Allium sp.*, *Dianthus sp.*)'dur. Bazı dağlarda cüce ardıcın da (*Juniperus communis subsp. Nana*) belirli seviyelere kadar bu topluluğa katıldığı görülmektedir. Daha üst seviyelerde alpin formasyonun yerini yosunlar almaktadır (Günel, 2013).

2.2. Orman Formasyonu

Yazları sıcak ve kurak, kışları sert ve uzun geçen, sıcaklık şartları bakımından karasal iklimin, yağış şartları bakımından step ikliminin özelliklerini taşıyan bir iklimin görüldüğü İç Anadolu Bölgesi'nde ormanlar önemli ölçüde tahribe uğramıştır. Ancak, antropojen step alanları çevresinde karaçam, meşe ve ardıc türlerinden oluşan kuru ormanlar bulunmaktadır (Günel, 2013).

Meşe toplulukları, genellikle antropojen step alanlarında ve step ile orman arasındaki geçiş zonunda bulunmaktadır. Meşe ormanları ve toplulukları plato yüzeylerinde kümeler halindedir (Atalay 1994). Tüylü meşe (*Quercus pubescens*) İç Anadolunun yarı klimaks bir Meşe türü olup, Karaçam ormanlarının tahrip edilmesinden sonra gelişmiştir. Bu Meşe türü ile birlikte de *Prunus domestica* ve *Pyrus eleagrifolia*'dan ibaret ağaççık ve *Vicia cracca*, *Coronilla varia*, *Hordeum bulbosum*, *Galium aparine* vs. gibi otsu türler de tespit edilmiştir (Giray vd. 2000).

Karaçam ormanları dağların genel olarak 1200 m' den yüksek kesimlerinde görülmektedir. Geniş alan kaplayan karaçam ormanları, kuzeybatıda Sündiken ve Sivrihisar Dağları, batıda Kütahya Afyonkarahisar hattının doğusunda Yazılıkaya Yaylası, Sandıklı ve Murat Dağları'nda yer almaktadır. Diğer kesimlerde karaçam ormanları parçalar halinde kalmıştır (Atalay 1994). Karaçam ormanı altında bulunan karakteristik türler, *Silene italica*, *Carex sp.*, *Astragalus syringus*, *Anthyllis vulneraria*, *Carex distachya* ve *Chamaecytisus pygmaeus*'tur. Karaçam topluluğunda *Juniperus oxycedrus*, *Quercus pubescens*, *Prunus domestica*, *Cotoneaster nummularia*, *Pyrus eleagrifolia*, *Cephalanthera damasanium*, *Sorbus umbellata*, *Orchis mascula* gibi çalılar ile karakteristik step türleri de görülmektedir (Giray vd. 2000). Ayrıca Yozgat-Akmağdeni çevresi

ile Eskişehir'in kuzeyinde uzanan Sündiken dağlarında zayıf sarıçam (*Pinus sylvestris*) ormanları ile karşılaşmaktadır (Atalay 1994).

Laden olarak bilinen, *Cistus laurifolius*, bölgede Karaçamın tahribi ile yerleşmiştir. Anadolu'da son zamanlarda tanınan bu çalı, step vejetasyonu ile subklimaks safhada olan Tüylü meşe (*Quercus pubescens*) topluluğu arasında bir geçiş vejetasyonu niteliğinde olup kurak, taşlı ve erozyona uğramış sahalar üzerinde bulunmaktadır (Şekil2) (Giray vd. 2000).

Şekil 2. *Cistus laurifolius*
(Anonim,
2014a)



3. İç Anadolu Doğal Bitki Örtüsü Örneklerinden Peyzaj Mimarlığı Çalışmalarında Yararlanma

İklim değişikliği sürecinde Türkiye'nin karşı karşıya kalacağı öngörülen sorunların başında, su kaynaklarında azalma ve buna bağlı yaşanabilecek kuraklık gelmektedir (Öztürk 2002). Belirtilen bu sorunun ortaya çıkaracağı tabloya, güncel ve deneyimlenmiş bir örnek olarak 2007 yılında yaşanan kuraklık ve su sorunu verilebilir. 2007 yılında yaşanan kuraklık ve yaz aylarındaki kavurucu sıcaklık,

canlı yaşamını pek çok boyutta olumsuz etkilemiş ve Ankara'daki kentsel yeşil alanlarda da yıkıcı etkileri olmuştur. Bu dönemde büyük miktarlarda su kullanımı gerektiren klasik peyzaj düzenleme yaklaşımıyla oluşturulan mevcut yeşil alanların hemen hemen tamamı su kullanımının kısıtlandığı birkaç ay içerisinde büyük zarar görmüştür (Barış 2007). Geçmiş yıllarda peyzaj mimarlığı uygulamalarında çevre-ortam kalitesinin iyileştirilmesi, bozulan çevre koşullarının onarılması temel amaç iken, son günlerde küresel ısınma ve iklim değişikliğine bağlı endişeler ve yaşanan bu gibi sorunlar nedeni ile suyun akılcı kullanımı ve kurağa dayanıklı bitkisel uygulamalar önem kazanmıştır (Atik ve Karagözel, 2007).

Ancak henüz Türkiye'de gerek kentsel yeşil alan düzenlemelerinde, gerekse özel alanlarda su sıkıntısı ve kuraklık konularını dikkate alan, uygun bitkilerin seçimine yönelik uygulamalar yeterince gerçekleştirilmemektedir. Bu durumun önemli nedenlerinden biri; iklim değişikliği, kuraklık, kuraklığın olumsuz etkileri ile başa çıkma ve kuraklığa dayanıklı bitkiler konusunda yeterince bilgi ve farkındalığın olmamasıdır. Oysa Ankara'nın da içinde yer aldığı İç Anadolu Bölgesi'nde doğal bitki örtüsünün step karakterinde olması, step örtüsünün kayalık, taşlık ve kurak ortamlarında yer alan, kuraklık koşullarına dayanıklı ve estetik özellikleri ile kentsel peyzaj düzenlemelerinde kullanılacak doğal bitki türleri açısından önemli bir avantaj sunmaktadır (Şekil 3,4,5,6,7,8). Doğal koşulların sağladığı bu avantaj, kuraklığın etkilerine uyum çalışmaları kapsamında, kentsel yeşil alan düzenlemelerinde değerlendirilebilir.



Şekil 3.
*Aethionema
Dumanii* (Ayaş
Kayagülü)
(Vural, 2014)

Şekil 4. *Allium Huber-Morathii*

Şekil 5. *Campanula Ekimiana*
(Kızılcahamam Çançığı) (Çapacı, 2014).





Şekil 6. *Sedum Lydium* (Damkоруđu) (Çapacı, 2014).

Şekil 7. *Astragalus Anthylloides*





Şekil 8. *Onosma Angustissimum*

Serin iklimlerde azalan yağış miktarı bölgeye özgü ve çoğunlukla da yağışı ve nemi seven doğal türleri olumsuz etkileyerek, bunların ortadan kalmasına ve/veya kuşak değiştirmesine neden olurken, kurak bölgelerde sıcaklığı ve susuzluğu zaten dayanıklı olan doğal türleri fazla etkilemeyecektir. Özellikle bitkisel tasarım uygulamalarında ekolojik, estetik, ekonomik faydaları yanında su kaynaklarının korunmasında bölgeye özgü doğal türler etkin bir çözüm niteliğindedir (Atik ve Karagüzel, 2007).

Ayrıca kurak alanların büyük bir çoğunluğu biyoçeşitlilik açısından oldukça önemlidir. Kültür bitkilerinin en az %30'u kurak alanlarda yer almaktadır ve bu bitkilerin orijinleri bu alanlarda bulunmaktadır. Kurak alanlardaki türler ve ekosistemler, su kıtlığı, ekstrem sıcak ve soğuklar ve tahmin edilemeyen uzun dönemli kuraklıklar gibi çevresel sınırlamalarla başa çıkmak için oldukça etkin evrimsel stratejileri geliştirmişlerdir. Bu türler ve ekosistemler ekstrem hava koşullarına karşı oldukça dayanıklıdırlar ve iklim değişimi bağlamında önemli bir yere sahiptirler (Anonim 2014b).

Doğal bitki örtüsünde yer alan bitkilerin peyzaj mimarlığı çalışmalarında kullanılması, iklim değişikliğine karşı bir önlem olarak önemli olmasının yanında diğer birçok konu açısından da gereklidir (Tablo 1). Öncelikle doğal alanların üzerindeki baskılar nedeniyle sürekli zarar görmesi sonucu kaybolma tehlikesi altında bulunan türlerin korunması açısından önem taşımaktadır. Doğal örneklerin bahçelerimize aktarılması, hem bu bitkilere koruma alanı yaratacak, hem de insanlar tarafından tanınması ile koruma bilincinin oluşturulmasına katkı sağlayacaktır (Dilaver 2001).

Peyzaj mimarlığının çalışma konusu, ekstrem çevre koşullarına sahip, problemlili alanları da kapsamaktadır. Kültürel bitkilerin bakım isteklerinin doğal türlere göre oldukça fazla olması özellikle bu alanlarda başarıyı sınırlandırıcıdır. Tolerans değeri yüksek doğal türlerle ve doğada aynı problemlere (tuzluluk, taşlılık, yüksek eğim, kurak koşullar vd.) sahip olduğu bilinen ortamlardaki örneklerle, uygulamada başarı şansı oldukça artacaktır (Dilaver 2001).

Peyzaj mimarlığı çalışmalarında doğal bitki örtüsü örneklerinin kullanılması, doğayla uyumlu bir peyzaj yaratma kadar, ekonomik şartlarla da bağdaşan bir uygulamadır. Bu şekilde çevre şartlarına en az bakım ile uyan bitki materyalinin seçilmesi, planlamada konuya ekonomik bir yaklaşım olarak tercih edilmelidir (Akdoğan 1972).

Ekolojik Faydaları	
Biyolojik Çeşitliliğin Korunması	Doğadaki türlerin azalmasını önler, nesli tehlike altında olan ender veya endemik türlerin yerinde korunmasını sağlar. Biyolojik çeşitliliğin in-situ; doğal yaşam koşulları veya yakın ortamlarda korunmasını destekler.
Yaban Hayatı Türleri için Yaşam Alanı Sunması	Doğal bitki örtüsü yaban hayatı için yiyecek ve barınma kaynağıdır. Doğal bitkiler bölgeye özgü yaban hayatı türlerine yaşam ortamı sağlar. Tür çeşitliliğinin korunmasına ve biyolojik çeşitliliğe katkıda bulunur. Kuraklığa, zararlılarına dayanıklı bitki türleri özellikle de kuş türlerini teşvik eder.
Sağlıklı Bir Bitki Dokusunun Oluşturulması	Yerel çevre koşullarına iyi uyum gösteren doğal türler toprağı iyileştirir, erozyonu önler ve çevre kalitesini artırır. Toprak, hava, su kalitesini geliştirmesinin yanında ilaçlama, gübreleme, sulama, biçme bakım işlemleri ile toprağı, suya ve havaya verilen zararların azaltılması mümkün olur.
Ekonomik Faydaları	
Gübreleme, İlaçlama ve Sulama İhtiyaç ve Giderlerinin Azaltılması	Dışarıdan getirilen egzotik türlerin ortam koşullarına duyarlılıkları daha fazla, sulama, gübreleme ve ilaçlama istek ve masrafları yüksektir. Doğal bitki türlerinin kullanımı sulama, ilaçlama, gübreleme gibi bakım masraflarını en aza indirmekte, bölgeye ait doğal türlerin bitki hastalıkları ve zararlarına karşı dayanıklı olması nedeniyle toprak ve su kaynakları üzerinde olumsuz etkileri de azalmaktadır.
Bakım Masraflarının Azaltılması	Çok özel bir alan ve tür özelliğı istenmedikten sonra doğal türlerin budama, seyreltme gibi bakım masrafları en az olmaktadır. Türlerin doğal yaşam ortamlarındaki fenolojik özellikleri gerçekleştirecek olan bitki kompozisyonu içinde kendiliğinden şekillenerek, bitkiye müdahale ihtiyacını azaltmaktadır.
Estetik Faydaları	
Çevre Kalitesinin İyileştirilmesi	Peyzaj düzenlemelerinde en önemli konulardan biri görsel kalitenin sağlanması, kent estetiğinin güzelleştirilmesi, binaların kitle etkisinin kırılması, insanlara daha yaşanabilir ortamların hazırlanmasıdır. Yerel türlerin kullanımı ile yapı kitleleri ile doğal çevre arasındaki uyum desteklenerek, görsel çevre kalitesinin artması yanında çevre bütünlüğünün de sağlanması mümkün olacaktır.

Tablo 1. Doğal Bitkilerin Peyzaj Mimarlığı Çalışmalarında Kullanım Avantajları (Atik ve Karagözel, 2007).

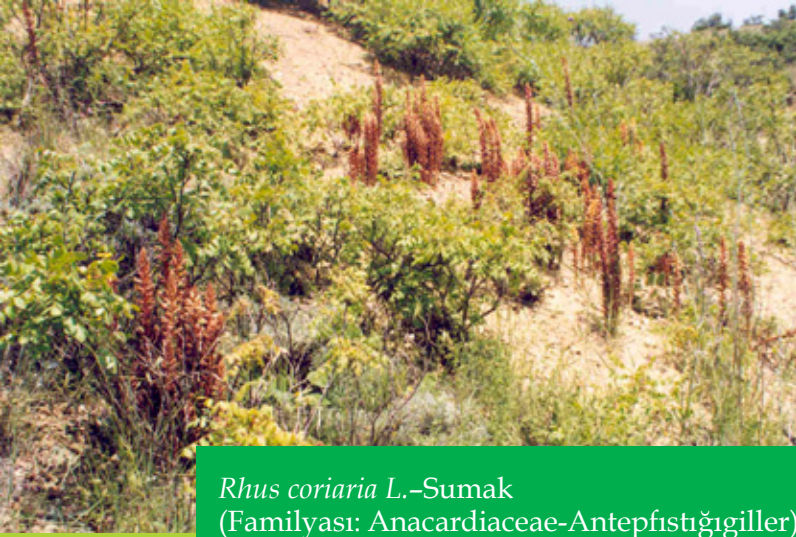
Orta Anadolu doğal bitki örtüsü örneklerinin tanınmasına ve peyzaj mimarlığının farklı çalışma konularına göre bu bitkilerin hangilerinden ne şekilde yararlanılabileceğine ilişkin çalışmalar uzun yıllardır yürütülmektedir. Ancak bu çalışmaların sonrasında, doğal bitkilerin peyzaj mimarlığı alanında kullanılabilmesi için öncelikle kullanıcılar tarafından tanınması, bu bitkilere karşı bir talep oluşması ve daha sonra bu talebe yönelik çalışmaların gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Uygun doğal bitkilerin üretimi ve yetiştiriciliği ile ilgili bilimsel çalışmalar yapılmalı, özellikle kamu fidanlıkları bu çalışmalara destek olmalı, üretilen materyal halkın kullanımına açık alanlarda kullanılarak ve farklı şekillerde tanıtılarak bu bitkilerin kullanımı konusunda farkındalık yaratılmalı, bu bitkileri tanıyan ve kullanmak isteyenlerin temin edebilecekleri şekilde bir pazarlama ağı oluşturulmalıdır.

4. Doğal Bitkilerle İklim Dostu Çankaya Parkları Projesi

Proje, Peyzaj Araştırmaları Derneği tarafından, Çankaya Belediyesi ortaklığında yürütülmekte ve UNDP GEF SGP Küçük Destek Programı tarafından desteklenmektedir. Projenin ana hedefi: “Ankara ilinde kentsel peyzaj düzenlemelerinde kurakçıl bitkilerin kullanımının sağlanması ile kentsel alanlarda iklim değişikliği ile ilgili çalışmalara katkıda bulunulması” olarak belirlenmiştir. Ayrıca proje sonucunda “Ankara İli kentsel peyzaj düzenlemelerinde kurakçıl bitkilerin kullanımı konusunda farkındalık yaratmak” hedeflenmektedir. Planlanan faaliyetlerin gerçekleştirilmesi ile proje hedefine ulaşma sürecinde belirlenen ara hedefler;

Hedef 1. “Ankara’da doğal olarak yetişen ve kuraklığa dayanıklı olduğu bilinen 5 bitki türünün yetiştirilmesi”

Proje kapsamında üretimi gerçekleştirilen türler, Ankara yakın çevresinde doğal olarak yer alan *Rhus coriaria* L. (Sumak), *Genista sessilifolia* DC. (Boyacı katır tırnağı), *Colutea cilicica* Boiss. et Bal. (Yabani Sinameki, Patlangaç), *Cotoneaster nummularia* Fisch.&Mey. (Dağ muşmulası) ve *Viburnum lantana* L. (Tüylü kartopu)’dır.



Rhus coriaria L.-Sumak
(Familyası: Anacardiaceae-Antepfıstığıgiller)

2-3 m boylarında, kışın yapraklarını döken, çalı formu bitkilerdir. Yapraklar 5-10 yaprakçıktan oluşmaktadır. Yaprakçıklar oval şekilli, sapsız, tüylü ve kenarları hafif dişlidir. Çiçekler yeşilimsi renkte olup, 20-25 cm konik çiçek durumlarında toplanmışlardır. Meyveleri olgunlukta esmer-kırmızı renkli, küre şekilli, tüylü ve ekşi lezzetlidir. Yayılış alanı; çalılık, ormanlık alanlardır.

Genista sessilifolia DC-Katırtırnağı
(Familyası: Fabaceae – Baklagiller)

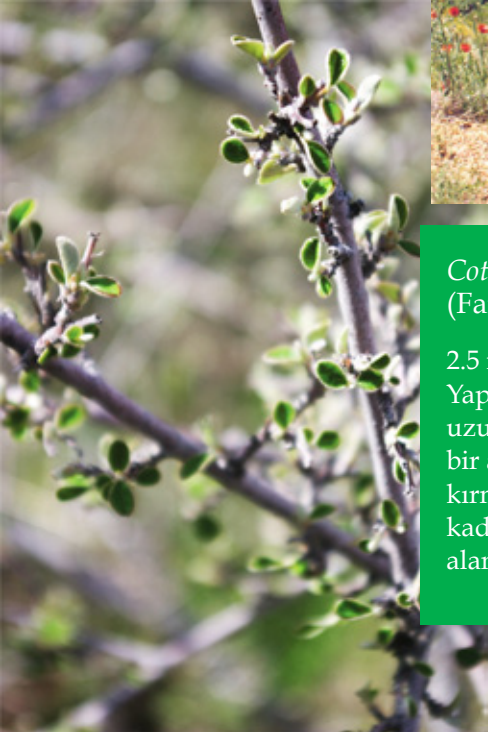
Dikensiz, dik gelişen, 15-100 cm boylarında, çalı formu bitkilerdir. Dallar tabana yakın bir yerden karşılıklı, kıvrımlı olarak yükselir. Yapraklar 3 parçalı ve yaprak sapları yok denecek kadar küçüktür. Çiçekler almasıklı dizilimli ve sarı renklidir. 500 m'den -1240 m'ye kadar yüksekliklerde görülür. Step bitkisi olduğu için kurak habitatlarda, yamaçlarda, tarım alanlarında yayılış gösterir.

Genista sessilifolia
(Boyacı Katır
Tırnağı) (Anonim
2014c)



Colutea cilicica Boiss. & Bal.inBoiss – Patlangaç
(Familyası : Fabaceae - Baklagiller)

5m.'ye kadar boylanabilen bir çalı türüdür. Yaprakçıklar 3-5 parçalıdır ve her biri 3 cm'e yakın büyüklüktedir. Çiçekler sarı renkli ve 2 cm kadardır. Meyve bakla şeklinde ve şişiktir. Pinus ormanı açıklıklarında, meşelikler arasında görülür.



Cotoneaster nummularia Fisch. & Mey. - Dağ muşmulası
(Familya: Rosaceae Gülgiller)

2.5 m.'ye kadar boylanabilen çalı formu bitkilerdir. Yapraklar geniş elips şeklindedir ve genellikle 2 cm'den uzundur. Çiçekler küme halindedir ve genellikle 3-7 adet bir arada bulunur. Çiçekler krem - beyaz renkli, meyve kırmızı renklidir ve yarı-küresidir. 300 m'den 2300 m'ye kadar yükseklikler arasında görülür. Kireç taşı kayalık alanlar ve açık çalılık alanlarda yayılış gösterir.



Viburnum lantana
(Tüylü kartopu –
Çiçeklenme Dönemi)

Viburnum lantana L. - Kartopu, Germeşe
(Familyası : Adoxaceae – Mürvergiller)

2-6 m'ye kadar boylanabilen, yaprak döken çalılardır. Yaşlı sürgünleri gri kahverengidir. Yaprakları basit ve karşılıklıdır. Yaprak uzunlukları 30 mm kadardır. Çiçekler krem renklidir. 1000-2000 m yüksekliklerde, orman içi ve kayalık alanlarda bulunur.



Viburnum lantana (Tüylü kartopu – Meyve Dönemi)

Öncelikle Ankara/Ayaş sınırları içinde yer alan Aysantı Geçidi çevresinden, halkın katılımı ile farklı dönemlerde gerçekleştirilen üç arazi çalışmasında, belirtilen türlerden üretim materyali olarak çelikler alınmış ve alınan çelikler Çankaya Belediyesi'ne ait seralarda 0, 2000 ve 4000 ppm dozlarda IBA uygulaması ile köklendirme ortamı olarak perlite dikilmiştir. Her dönemde köklenme ve gelişimi yeterli olan çelikler tüplere alınmış ve araziye dikim dönemine kadar bakımı yapılmıştır. Bitki türleri içinde *Colutea cilicica* Boiss. et Bal. (Yabani Sinameki, Patlangaç), en kolay köklenen tür olarak belirlenmiştir (Şekil 9). Dikim işlemi Haziran 2014 döneminde gerçekleştirilecektir.



Şekil 9. Çeliklerin alınması, köklendirilmesi ve tüplenmesi işlemleri (Peyzaj Araştırmaları Derneği, 2014).

Hedef 2. “Yetiştirilen bitkilerin Çankaya İlçesinde yer alan parklarda kullanılması”

Tüplere alınan fidanlar Çankaya Belediyesi tarafından Çansera içinde tahsis edilen alana, yine çevreye duyurularak ve halkın katılımı ile dikilecektir. Dikilen fidanlar üzerinde bitkilerin doğal bitki örtüsünden elde edildiğini belirten ve bitkilerin tanıtımını

yapan etiketler ve parklarda doğal bitkilerin kullanıldığına ilişkin tabelalar hazırlanmaktadır. Bu şekilde doğal bitkilerin dikimi aşamasında yapılan şenliklere katılanlar yanında, daha sonra parkları kullananlarda da konu ile ilgili farkındalık yaratılması sağlanmış olacaktır. Ayrıca belirtilen beş çalı türü yanında bazı doğal bitki örtüsü örneklerinin transplantasyonu ile küçük bir koleksiyon alanı oluşturulmaktadır.

Hedef 3. “Belediye personeli, özel şirket temsilcileri ve üniversite öğrencilerinden oluşan hedef kitlenin kurakçıl peyzaj ve iklim değişikliği konusunda bilgilendirilmesi”

Doğal bitki örtüsü örneklerinin tanınması ve peyzaj mimarlığı çalışmalarında kullanılması konusunda farkındalık yaratmak açısından önemli bir aşama olarak; Ankara İli sınırlarında yer alan Belediyelerin Park ve Bahçeler Müdürlükleri ile Çevre Koruma Dairelerinde peyzaj düzenlemeleri ve bitkisel materyal üretiminden sorumlu yönetici ve personeli, Ankara’da süs bitkileri üretimi konusunda faaliyet gösteren özel sektör temsilcileri, Ankara’da farklı üniversitelerde eğitim gören peyzaj mimarlığı ve ziraat mühendisliği öğrencilerinden oluşan 80-100 katılımcıyla, iklim değişikliği ve kurakçıl peyzaj konusunda Ankara’da bir günlük eğitim semineri düzenlenmektedir. Seminerde

- İklim Değişikliği ve Kentsel Alanlardaki Etkileri,
- İklim Değişikliğinin Türkiye’deki Etkileri ve Kuraklık
- Kurakçıl Peyzaj,
- Orta Anadolu Doğal Bitki Örtüsü Örneklerinden Peyzaj Mimarlığında Yararlanma konularında bilgi verilecektir.

Seminer notlarının basımı gerçekleştirilerek dağıtımı yapılacak, ayrıca tanıtım materyali olarak hazırlanan konu ile ilgili afiş, broşür, rozet, takvim, t-shirt dağıtımı gerçekleştirilecektir.

Kaynaklar

Akdoğan, G., 1972. Orta Anadolu Step Bitki Örtüsünde Bulunan Bazı Otsu Bitkilerin Peyzaj Planlamasında Değerlendirme İmkanları Üzerine Bir Araştırma, Köy İşleri Bakanlığı Yayın No: 198, Toprak Su Genel Müdürlüğü Yayını, Sayı 282, Ankara.

Anonim. 2014 a. http://www.biopix.com/cistus-laurifolius_photo-58586.aspx

Anonim, 2014 b. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü, www.cem.gov.tr/erozyon/Files/25_28_subat/kurak_alan_rehberi.doc

Anonim, 2014 c. http://www.turkiyebitkileri.com/tur-detay.aspx?ID=1486#U46inPI_sXs

Atalay, İ. 1994. Türkiye Vegetasyon Coğrafyası, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir.

Atik M., Karagüzel O., "Peyzaj Mimarlığı Uygulamalarında Su Tasarrufu Olanakları Ve Süs Bitkisi Olarak Doğal Türlerin Kullanım Önceliği", Tarımın Sesi TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Antalya Şubesi Yayını, cilt.15, ss.9-12, 2007

Barış, M.E., 2007. Kurakçıl Peyzaj, Bilim ve Teknik, 478, s. 24-26, TÜBİTAK..

Çapacı, K. 2014. Türkiye'nin Endemik Çiçekleri. http://www.kazimcapaci.com/FR_endemikcicekler.htm

Dilaver, Z., 2001. Ayaş Beli ve Çevresi Doğal Bitki Örtüsü Örneklerinin Peyzaj Mimarlığı Çalışmalarında Kullanılabilirliğinin Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı.

Giray, N. Temerit, A. Başar, M. 2000. İç Anadolu Bölgesindeki Meşe Baltalıklarında Bonitet ve Yaş Sınıfları İtibariyle Ağaç Serveti Tayini Üzerine Araştırmalar. İç Anadolu Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik bülten Serisi 276. Ankara.

Günel, N. 2013. Türkiye'de İklimin Doğal Bitki Örtüsü Üzerindeki Etkileri. ACTA TURCICA, Çevrimiçi Tematik Türkoloji Dergisi, www.actaturcica.com, Yıl V, Sayı 1.

Ocak, A. 2012. Eskişehir'in Tohumlu Bitki Çeşitliliği. Eski Yeni, Eskişehir Valiliği, Aylık Şehir Kültürü Dergisi, YIL:4 SAYI:42 AGUSTOS 2012, Eskişehir.

Öztürk, K., 2002. Küresel İklim Değişikliği ve Türkiye'ye Olası Etkileri. G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 22(1), 47-62.

Peyzaj Araştırmaları Derneği, 2014. <http://pad.org.tr/haberdetay.php?id=53>

Vural, M. 2014. <http://websitem.gazi.edu.tr/site/mvural/pictures>

Kurakçıl Peyzaj "Xeriscape"

Prof. Dr. M. Emin BARIŞ

Ankara Üniversitesi
Ziraat Fakültesi
Peyzaj Mimarlığı Bölümü

1. Giriş

İnsanoğlu geçmişten günümüze kadar, sonsuz bir arayış içerisinde doğayı kendi ihtiyaçları doğrultusunda değiştirme çabası içine girmiştir. Ancak bu çaba doğaya yarardan çok zarar getirmiştir. Hızlı endüstrileşme, beraberinde gelen kirlilik, plansız kentleşme, doğanın hızla yok edilmesi Küresel Çevre Sorunlarına neden olmuştur. Bu çevre sorunlarının son günlerde hayatımıza en çok yansıyanı, hiç şüphesiz su kaynaklarındaki hızlı kayıplar olmuştur.

Yıllar boyunca birçok uygarlık su için savaşmış ve sayısız kayıplar vermiştir. Dünya nüfusu arttıkça ve insan etkisi ile su kaynaklarımızı azalttıkça su için meydana gelebilecek birçok savaşta kapıda beklemektedir. Su bulunduğumuz yüzyıl içerisinde de yaşamın devamlılığı için en temel materyallerden biridir. Dünya üzerinde tatlı su oranının tüm su kaynaklarına göre %1 civarında olması da suyun Dünyadaki yaşam için ne kadar önemli olduğunu göstermektedir.

İklim değişikliğine dair önümüzdeki elli yıl için farklı senaryolar üretmekle birlikte genel beklenti sıcaklığın artacağı ve yağışın azalacağı yönündedir. Fakat bu değişimin farklı coğrafyalardaki etkileri de farklı olacaktır. Sıcak bölgelerde kuraklık artarken, serin-soğuk bölgeler daha ılıman bir özellik kazanacaktır. Türkiye'nin güney, batı ve iç bölgelerinin yarı kurak iklim özelliklerine sahip bir coğrafyada olduğu düşünülürse değişen iklim koşulları ve artan kuraklığa karşı her kesimden ve meslek disiplininden önlemlerin alınması zorunlu hale gelmiştir. Ülkemizde kurak geçen kış mevsimi ve son aylarda büyük kentlerde yaşanan susuzluk sorunu suyun tasarruflu kullanımı ve su havzalarının ve kaynaklarının korunması ihtiyacını açıkça ortaya koymaktadır (Atik, Karagüzel 2007).

Bitkiler suya en az insanlar kadar ihtiyaç duyan canlılardır. Bitkiler hayatlarını devam ettirebilmeleri için belli oranda suya gereksinim duyarlar. Bitki bünyesinin %80 veya daha fazlasını oluşturan su bitki içerisinde materyallerin iletimini yapar, bitkinin büyümesini sağlar ve bitkinin topraktan gerekli besin maddelerinin alımını gerçekleştirir. Ülkemizin önemli bir bölümü kurak ve yarı kurak iklime sahiptir. Ülke genelinde yağışlar genellikle kışın ve ilkbaharda düşmektedir. Bu mevsimlerde vejetasyon ya henüz başlamamış ya da yeni yeni başlamıştır. Vejetasyon dönemi boyunca önemli bir su açığı mevcuttur. Bu su açığı bitkiler açısından sulamanın önemini artırmaktadır. Su bitkisel peyzajın can damarıdır ve sulamada ihmal ya da yetersizlik, bitkinin gelişimin duraklamasına, kurumasına ya da ölmesine neden olmaktadır.

2. "Xeriscape" Kavramı

Bu kavram ilk olarak 1981 yılında Denver Su Departmanı tarafından peyzaj düzenlemelerinde su kullanımına yönelik tasarrufun sağlanabilmesi amacıyla "kuru" anlamına Yunanca "xeros" ile "peyzaj" anlamına gelen İngilizce "landscape" sözcüklerinden geliştirilmiştir.

Su temini konusunda yaşanan güçlüklerin giderek artması insanları suyun etkin kullanımı yönünde yeni çözüm arayışlarına yöneltmiştir. Özellikle park ve bahçeler gibi dış mekan

kullanımında su tüketiminin büyük boyutlara ulaşması peyzaj düzenlemelerinde suyun olabildiğince az kullanıldığı yeni peyzaj düzenleme biçimlerinin geliştirilmesini gerektirmiştir. Bu doğrultuda “Su-Etkin Peyzaj Düzenlemesi” (Water-Efficient Landscaping) genel başlığı altında “Suyun Akılcı Kullanımı” (Water-Wise, Water-Smart), “Az Su Kullanımı” (Low-Water) ve “Doğal Peyzaj Düzenleme” (Natural Landscaping) gibi klasik peyzaj düzenleme anlayışlarından farklı yeni peyzaj düzenleme kavramları geliştirilmiştir. Bu kavramların her biri felsefeleri ve konuya yaklaşım biçimleri açısından bazı farklılıklar göstermekle birlikte, hepsi de aynı temel ilkelere dayanmakta ve genellikle aynı anlamı taşıyacak biçimde birbirinin yerine kullanılmaktadır. Bu temel ilkelerin formüle edilmesiyle geliştirilen ilk kavramsal yaklaşımlardan birisi “Kurakçıl Peyzaj Düzenleme” (Xeriscape) dir. “Kurakçıl Peyzaj Düzenleme” ya da tüm Dünyada bilinen ismiyle “Xeriscape” genel olarak suyun en az düzeyde kullanılmasıyla su kaynaklarının ve çevrenin korunmasını ilke edilen özellikli peyzaj düzenleme olarak tanımlanabilir.

3. Suyun Etkin Kullanımı

Doğal yaşamda topraktaki bitkiler, su ihtiyacını yağışlardan karşılarlar fakat; insan eli değen doğada bitkilerimizi kendimiz sularız. Burada önemli olan; ne zaman ve ne miktarlarda sulama yapmamız gerektiridir.

Su kullanımı toprak koşullarına, bitkinin özelliklerine ve mevsimlere göre farklılık göstermektedir. Ayrıca nem, sıcaklık, rüzgar ve gün uzunluğu gibi iklim elemanları da bitkinin su ihtiyacını etkilemektedir (Akınoğlu 2007).

Su etkin peyzaj tasarımda iki farklı yaklaşım vardır; bunlardan biri doğal yaşam kaynakları kullanmaktır. Doğal yaşam kaynaklarını; kuraklığı yenmek ve yaşam döngüsünü devam ettirebilmek için peyzaj düzenlemelerinde su kısıtlılığına gidilmek zorundadır. Sürdürülebilir peyzajın devamlılığının sağlanması, bitkilerin hayatlarını idame ettirmeleri için sadece doğadan gerektirdiği kadarını kullanmak, bir ‘hayatta kalma stratejisi’ dir. Bu yeni

kavrama alışma aşamasında bazı bitkileri dinlenmeye bırakmak gerekebilir; ancak bu süreç boyunca bitkilere ölmelerini önleyecek kadar su verilmelidir.

İkinci aşamada ise, peyzajda doğal kaynakları verimli bir şekilde, gerektiği kadar, dikkatli bir şekilde kullanmayı öngörür. Peyzaj mimarlığında su, iki farklı amaçla kullanılmaktadır:

- Sulama amaçlı kullanımı,
- Tasarım öğesi olarak kullanımı.

Sulama; bitkilerin yaşamını ve gelişmesini sürdürmeleri için yapılması gereken en önemli işlem olup toprak koşulları, bitkinin özellikleri ve mevsimlere göre farklılık göstermektedir. Ayrıca nem, sıcaklık, rüzgâr ve gün uzunluğu gibi iklim elemanları da bitkinin su ihtiyacını etkilemektedir. Günümüzde su kaynaklarının durumu, sıcaklık artışı veya yağış desenlerinin değişmesi nedeniyle var olan su yetersizliği gittikçe daha kritik bir durum sergilemekte ve bu durumdan açık-yeşil alanlar çok fazla etkilenmektedir.

Ayrıca açık-yeşil alanların sulamasında şehir şebekesinin kullanımı mümkün olduğu kadar azaltılarak alternatif su kaynakları oluşturulmalıdır. Bu konuda özellikle konutlarda birçok ülkede uygulanmakta olan yağmur ve kar sularının depolanabileceği sistemler oluşturulmalıdır. Böylece bu sistemler sayesinde kuraklığın yoğun olduğu dönemlerde yer altı su kaynaklarının aşırı kullanımı da azalacaktır. Kurakçıl peyzaj düzenlemesi kesinlikle sıfır su kullanımı anlamına gelmemektedir.

4. Kurakçıl Peyzaj Düzenlemenin Önemi

Xeriscape tipte yapılmış bir peyzaj düzenlemesi oluşturulacak peyzajda herhangi bir kalite ve estetik kaybına neden olmadan su tüketimini %50 den fazla düşürebilir. Bu ayrıca çevresel anlamda daha az kimyasala ve daha az gübreye ihtiyaç duyulması anlamına gelir. Xeriscape peyzajlar daha düşük maliyet, zaman

ve güç tasarrufu demektir. Bu kapsamda başarılı xeriscape peyzaj düzenlemeleri hazırlamak, aşağıda belirtilen 7 aşamanın tamamlanmasıyla gerçekleştirilebilir. Bir peyzaj düzenlemesinde suyun korunumu sağlamak için o peyzajın tamamını yeniden düzenlemek zorunluluğu yoktur. Önemli olan suyun etkin kullanımı için neler yapılması gerektiğidir. Doğru planlama teknikleriyle çevreye faydalı, su tasarrufu sağlayan etkili peyzajlar oluşturulabilir. Xeriscape planlaması birçok ekonomik ve çevresel faydalar sunar (Yazgan v.d. 2010) :

- Su tasarrufu sağlar: Önemli ölçüde su kullanımını azaltmak için yerli ve kuraklığa dayanıklı bitki kullanılmalıdır.
- Zaman tasarrufu sağlar: Susuz bitkilerin kullanımı sulama, gübreleme ve ekim için harcanan zamanı azaltır.
- Nakit tasarrufu sağlar: Su kullanımını azaltarak su faturasını düşürür.
- İndirimli su kullanımı balık ve yaban hayatı için daha fazla su bırakır.
- Azaltılmış enerji kullanımı sağlar.
- Bitki ve hayvanlar için daha fazla habitat sağlar.
- Düşük işçilik ve bakım masrafları sağlar.
- Su kaynakları altyapısı için genişletilmiş bir alan sunar, vergi maliyetlerini azaltır.

5. Xeriscape'in Temel İlkeleri

Xeriscape peyzaj düzenlemesinin aşamaları şöyledir:

1. Planlama ve tasarım
2. Toprak analizi
3. Uygun bitki seçimi
4. Pratik çim alanlar
5. Etkili sulama
6. Malç kullanımı
7. Uygun bakım

Etkin bir Xeriscape çalışmasında her bir aşama tam olarak tasarlanmalı ve uygulanmalıdır. Başarılı bir çalışma bu aşamaların kombinasyonları ile oluşmaktadır. Yapılan çalışmalar, bu aşamaların tam olarak uygulandığı çalışmalarda %30-60 oranında su ve para tasarrufu yapıldığını göstermiştir. Burada dikkat edilmesi gereken konuların başında bu tip bahçelerin sadece az su ihtiyacı olan bitki türlerinden oluşmamasıdır.

Dikkatli planlama, tasarım ve uygulama ile toprak erozyonu ve su kaybını azaltmak,

- Doğru gübreleme teknikleri ile çim alanların fazla büyümesi düzenlenebildiğinden kısıtlı olan çim alanlarının biçimlerinin azaltılır,
- Toprak hazırlığından dolayı gübrelemenin azalması,
- Su ve gübrelemenin kısıtlanması buna bağlı olarak doğru bitki seçimi ile, ağaç ve çalılardaki budamanın azaltılması,
- Doğru toprak hazırlığı ve bitki seçimi ile yeniden bitkilendirmenin azaltılması,
- Doğru malçlama ile yabancı otların azalması,
- Doğru uygulamalardan dolayı bitkilerde oluşabilecek hastalık ve zararlıların azaltılması,
- Doğru bakım ve sağlıklı kök oluşumundan dolayı kullanılan su miktarının azaltılması,
- Bitkilerin doğru yer seçimi ve dikimi ile az su isteyen bitkilerin yapı çevresinde yer alması, sulamadan dolayı yapıya ve temeline vereceği zararı azaltmaktadır.

5.1. Planlama ve projelendirme

Başarılı Xeriscape için planlama ve projelendirme aşamaları oldukça önemlidir. Planlamanın gerektiği gibi yapılması, zaman ve paradan tasarruf etmeyi ve işlerin ikinci defa yapılmasına gereksinim kalmamasını sağlar. Doğru bir planlama ve tasarım yapmak için iki yol vardır. Bu iki yol yeni bir alan oluşturmak ya da mevcut alanı iyileştirmek olarak ayrılabilir. İnsanlar, Xeriscape çalışmalarında öncelikli olarak hangi bitki türlerinin dikilmesi

gerektiğini düşünürler. Ancak bu yapılacak çalışmaların kötü sonuçlar doğurması için başlıca etkidir (Yazgan v.d. 2010).

5.1.1 Leke plan

Belli ölçekteki arazi(mülkiyet) planı, bina yerleşimlerini, arazideki diğer mimari yapıları, güneşe göre durumu, alandaki beklenmedik özellikleri (aniden beliren bir kaya parçası gibi) ve mevcut vejetasyonu gösterecek biçimde çizilir. Bu plan titizlikle çizildiği takdirde bu bize karar verme sürecinde ve bitkilerinizin araziye uyum sağlaması sürecinde yardımcı olacaktır. Sonrasında da kaliteli yapısal ve bitkisel materyalin seçilmesinde etkili olacaktır.

5.1.2 Arazi karakterinin belirlenmesi

Ardından Alan Analizi adı verilen plan taslak plan üzerinden gerçekleştirilir. Bu analiz paftasında da belirli işaretlerle, vurgulanmak istenen görünüm, kullanımlar işaretlenir. Bu belki de arazide yeniden fiyatlandırmayı, ilave toprak getirmeyi, bina duvarlarını ve terası muhafaza etmeyi gerektirebilir. Mevcut peyzajdaki ustalıklarla yapılan her bir değişiklikle peyzajın doğal karakterini muhafaza etmelidir. Her bir doğal materyali bu tasarım içinde muhafaza etmek(mevcut ağaç ve çalı varlığı gibi) tasarıma dâhil etmek mümkündür. Korunan doğal bitkilerin yeniden yerleşimlerini sağlamak için su gerekmeyecektir ve belki de bu bitkiler yeni bitkilerden daha çok etkili olacaktır.

Çalışma alanının konumu tespit edilmelidir. Bu tespit, bitkilerin güneş ve gölge istekleri doğrultusunda seçilmesinde yardımcı olacaktır. Örneğin, alan direkt öğlen güneşine maruz kalıyorsa, bu durumda planınız kuraklığa toleranslı bitkileri içermeli, ayrıca bazı metotlarla da ilave su ihtiyacı karşılanarak bitkilerin bünyesindeki mevcut nemin korunması sağlanmalıdır.

5.1.3 Uygulama alanının bölgelere ayrılması

5.1.3.1 Gölge alanlar

Ağaç ve bina gövdeleri peyzajda serinletici etkiyi sağlar ve konforlu alanlar yaratırken su kaybını azaltır. Açık bir alanda uzun süre kalan kişi 1000 ısı üniteli güneşe maruz kalır ve diğer taraftan bu 1000 ünite ısı asfalttan yansır. Ağaç gölgesi altında yürümek güneşin bu yoğun etkisinden sizi kurtarır. Çünkü ağaçlar tıpkı bir şemsiye gibi fazla sıcaklığı ve ışığı engellerler. Eğer bir ağaç nemli bir toprakta yetişiyorsa, ısıyı engellemekle kalmayacak ayrıca buharlaşmayla fazla ısıyı dağıtacaktır. Nemli topraklar fazla ısıyı yüzeylerinden uzaklaştırabilir. Bunlara ilaveten, yollarda bu gölgelerin, diğer yüzeylere göre (sıva veya tuğla duvarlar ve çakıl yollar gibi) sıcaklığının artmasını engelleyici etkisi vardır.

İnsanların terleme ile nem kaybettiği gibi bitkiler de terleyerek nem kaybederler. Bu buharlaşmaların çevre üzerinde serinletici etki yaratmada ve su kaybını azaltmada etkisi vardır. Bu nedenle gölge etkisi özellikle Xeriscape planlama hedeflerinde, daha fazla su korumalı peyzaj sağlayacaktır. Gölge etkisiyle düzenlenmiş Xeriscape peyzajlar toprak yüzeyinin aşırı güneş ışığına maruz kalmasını engelleyerek, ısıyı yayacaktır veya bu gölgeyi bölücü duvarlar sağlayacaktır.

5.1.3.2 Farklı kullanım alanlarının belirlenmesi

Plana başlarken leke plan üzerinden alan analizinize başlanılır. Bu analizde genel kullanım alanlarını, özel kullanım alanlarını ve servis alanlarını belirlenir.

5.1.3.3 Su kullanım zonlarının belirlenmesi

Peyzajın, kullanım alanlarına ayrılmasına ilaveten bir Xeriscape planı su kullanımı bakımından zonlara ayrılmalıdır. Bu şekilde, su ihtiyaçlarına göre gruplandırılmış olan bitkilerin nereye yerleştirilmelerinin gerektiği belirlenebilir. Xeriscape çalışmalarında, bitkiler merkezden dışa doğru ve su ihtiyaçlarına göre üç belirli özel bölgede gruplandırılır. Bu bölgeleme, güzel, fonksiyonel ve sürdürülebilir, suyun etkili şekilde kullanıldığı alanlar yaratılmasını sağlar.



Şekil 1. Xeriscape çalışmalarında suyun etkin kullanımı için farklı su zonlar (Yazgan v.d 2010.).

Su kullanımı ılımlıdan yükseğe kadar değişen zonlar (Zon I);

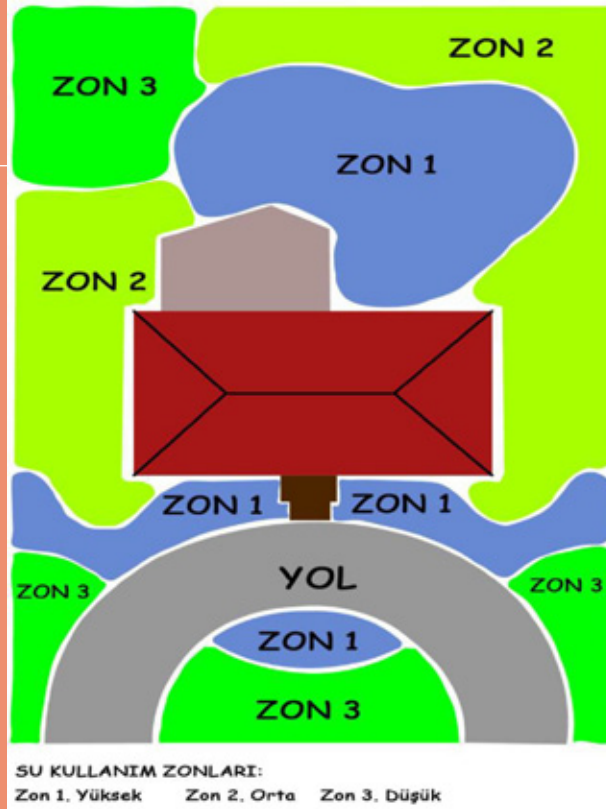
ılımlıdan yükseğe kadar su kullanımı değişen zonların bitkileri ev bahçelerinde; avluya giriş yolları, tuğla veya taşla kaplı avlu kısmı ve verandalar gibi kullanımı fazla, görüş olanağı yüksek yerlere koymak suretiyle sınırlı tutulmalıdır. Çim alanlar bu zona dahil bitkiler olduklarından kullanımları sınırlandırılmalıdır. Bu bölge, eve yakın ve yüksek su ihtiyacı olan bitkilerin kullanılacağı, formal, pergolaların gölgesinde, ve az su isteyen çim türlerinin kullanıldığı çim alanların bulunduğu bölgelerdir. Bu zon yağmur suyu iniş boruları ve çatılardan yağmur suyunun aktığı bölgelerde yer alır.

Su kullanımı düşük zonlar (Zon II);

Bu bölge içerisinde kullanılan bitkiler doğal yağışlara ilave olarak sulamaya ihtiyaç duyarlar. Bu alanlarda fazladan nem sağlamak için yağış sonrası akan sulardan yararlanılmalıdır. Çim alan bulunan planlamalarda yağmurlama sulama sisteminin serpintileri tutmak için su kullanımı düşük bir zon ile bu çim alan çevrelenmelidir (Wade et al, 2002). Bu alanlarda daha çok, haftada bir kez veya daha az sulama ihtiyacı gösteren bitkilerin kullanılması uygundur.

Su kullanımı çok düşük zonlar (Zon III); Bu zonda kullanılan bitkiler, dikimden sonra ek suya çok az gereksinim duyarlar. Güneye ve batıya bakan şevler Xeriscape (kuru seven, su sevmeyen) bitkiler ve yer örtücü bitkiler için en uygun alanlardır. Su kullanım zonları birbiri içerisine geçmemelidir. Bu zonların birbirinden ayrı tutulması sulama ve bakım işlerinin daha kolay olmasını sağlar. Bu bölgeler susuzluğa toleranslı bitkiler için uygundur. Doğal bitkiler ve diğer varyeteleri, bu alanda ilave az bir su ile yer alabilirler (Wade et al, 2002). Bu bölgelerin çoğu, binadan ve trafikçe yoğun alanlardan uzakta yer alır.

Şekil 2. Örnek bir bahçe için ayrılmış farklı su zonları (Yazgan v.d. 2010)



Yüksek su kullanımını gerektiren bölgeler, küçük, yüksek derecede görünebilir, ve peyzajın yüksek derecede korunduğu alanlar olmalıdır. Mesela, kullanıma açık alanlar ve giriş alanlar, bahçe avlularının çevresi, yani kısaca yağmur suyundan yoksun düzenli sulama gerektiren alanlardır. Doğru su kullanım zonu için doğru bitki kullanılmalıdır. Xeriscape bir bitki kuzeye bakan bir duvar boyunca nemli dikim yastıklarına dikilmemelidir. Ya da serin ve nemli toprakları seven *Populus alba L.* gibi bitkiler sıcak ve güneye bakan bir bölüme dikilmelidir.

Bu bölgelerde yapılacak bitkilendirmede dikkat edilmesi gereken tek şey süs bitkileri ve çim alanların 8-10 hafta düzgün sulanması gerektirmektedir. Kullanım alanları ve su kullanım zonları belirlendikten sonra, bu alanlara isteğiniz formları verip tanımlayabilirsiniz. Bu alanları ister bitkisel isterse başka çevreleme elemanları ile çevreleyebilirsiniz. Bu plan bize kullanım alanlarının sınırlarını tam olarak veren bir avan proje olmalıdır. Kullanım alanlarının formlarının dairesel ve oval olarak verilmesi estetik ve işlevsel olarak fayda sağlayacaktır.

5.2 Toprak Analizi

Toprağın fiziksel ve kimyasal karakteristikleri açısından su korunumunun elden bırakılmadığı peyzajlar geliştirirken doğru sonuçlar elde etmek çok önemlidir. Georgiana çok geniş bir toprak çeşitliliğine sahiptir. Sıralama yapmak gerekirse iyi drenaja sahip kıyı kumullarından, geçirimsiz topraklara kadar sıralanabilir. Her bir toprak kendine özgü yapıya, tekstüre, drenaj yapısına, PH'a, besin değerine ve gübre ihtiyacına sahiptir. Daha komplike durumlarda, bölünmüş peyzajlar çok çeşitli, farklı toprak yapısına sahip olabilir veya toprak taşınmış kirli toprağı bünyesinde barındırabilir. Nadiren topraklar çok iyi özellik gösterirler, pek çok toprakta bitkiler için en iyi ortamı oluşturacak şekilde geliştirilebilirler.

Peyzaja başlamadan önce biraz toprak örneği alınmalı ve test laboratuvarlarına yollanmalıdır. Şehrinizin toprak ofisleri bize kireç ve gübre temelli analizleri sağlayacaktır.

Ağaç ve çalı çukurlarına organik materyal eklenmemelidir.

Yıllarca toprağı zenginleştirmek, nemi muhafaza etmek ve bitki gelişim ortamlarını sağlamak için, bitki dikim çukurlarına turba, yosun, suni hayvan gübresi ya da kompost gibi organik materyaller eklenmektedir. Ancak son yıllarda bunun bitkiye herhangi bir avantaj sağlamadığı anlaşılmış, bitki dikim çukurlarına organik materyal sulamadan ya da yağıştan sonra bitki köklerindeki fazla suyu tutmak için eklenmeye başlamıştır.

Bitki köklerinin toprak yüzeyine göre seviyesinden emin olduktan sonra bitkiyi aynı toprak yapısındaki dikim çukurlarına nakledilir. Çukurlara onarım materyali eklememelidir. En basit şekilde molozlardan, taşlardan temizlenmiş doğal toprağı doldurulmalıdır. Köklerin hava almasını engelleyecek şekilde tampon topraklama yapılır. Dikkatlice uygun sulamayı yapılır ve ardından toprak yüzeyindeki nemi muhafaza etmek için malçlama yapılmalıdır.

Çalı grupları yapıldığında alandaki toprağı geliştirmek (kültüre etmek) çok önemlidir. Kültivasyon toprağı doğal karakterini geliştirir ve kök gelişimleri için en uygun ortam koşullarını sağlar.

Zayıf toprak yapısı geliştirilmelidir.

Geçirimsiz, yoğun topraklar, bitki gelişimine zarar verecek zayıf bir yapıya sahip olurlar. Bu geçirimsiz topraklar pek çok yolla iyileştirilebilir. Bazen fazla kültivasyon toprağı toprak yüzeyinin altında toprağı katmanlara bölecek ve drenaja olanak sağlayacaktır. Diğer bir yol ise ilave toprak getirerek bitkilendirilecek bölgedeki toprağı 30-40 cm.'e yükselterek sınıflandırmalar yapmaktır. Bazı profesyonel peyzajcılar 7 cm.'den 15 cm.'e kadar, kaba agregaları, granit kumulları ve geçirimsiz toprakları da bu sınıflandırmaya dahil ederler. Sonuçta istenilen yer altı drenaj kanallarıyla yağıştan sonra fazla suyu dışarı atmaktır. Toprak analizinde hedefiniz bitki kök siteminin gelişimi için en uygun toprağı yaratabilmektir. Florida Üniversitesi'ndeki araştırmalar şunu gösteriyor ki: iyi toprak sağlanmış bitkiler ilk gelişim dönemleri boyunca ağaç ve

çalı kökleri yaklaşık 7 kat çapında gelişim gösterirler. Günümüzde ne yazık ki toprak gelişimini tarifleyen kitaplar bulunmamaktadır. Toprağa nasıl davranacağınız toprağın karakterine, yetiştirilen bitki türlerine ve bitkilendirildikleri yıla bağlıdır.

Bitkilendirilmeden önce, 30-40 cm. derinliğe kadar toprağın yapısı ve tekstürü kontrol edilir ve dikey toprak kesitleri alınır. Ardından bitki dikim çukuru suyla doldurulur ve toprağın geçirgenliği test edilir. Eğer su bitki dikim çukurunda 12 saatten sonra hala kalıyorsa, o toprak geçirimsizdir. Suyu absorbe eden polimerler, hidrojenlerle sıkı bağlara sahip yeni polimer ürünlerdir. İnsan gücüyle yapılan bu kristaller piyasada çok farklı isimlerle satılmaktadır. Bu polimerler ağırlıklarının 100 katı kadar suyu bünyelerinde taşımaktadırlar ve bitki köklerinde çözülebilmektedirler. Bu polimerler uzun yıllar toprakta bozulmadan kalabilmektedirler.

5.3 Uygun Bitki Seçimi

Uygun bitki seçiminin anlamı sadece tasarıma uygun bitki seçmek değildir. Bunlardan başka alana en iyi uyumu sağlayan bitkiyi seçmek demektir. Bu seçim toprak tipini ve kategorisini bilmeyi gerektirir. İdeal olanı; sıcaklık ve toprak nemindeki dalgalanmalara adapte olabilecek bitkileri seçmektir. Kuraklığa tolerans göstermek Xeriscape tip peyzajlarda çok önemlidir. Ama yine de bitki seçiminde tek kriter değildir. Örneğin, ardıçlar kulaklık karşısında çok büyük tolerans gösterirler ama fazla gölgeye ve nemli toprağa toleransları yoktur.

Doğal bitkilerin kuraklığa toleranslı olma zorunlulukları yoktur. Bir bitki alanda ne kadar doğal olursa olsun yeni çevreye adapte olamayabilir. Bitkilerin araziye adapte olmasında etkili olan kriterler şunlardır:

- Olgunlaşma boyutu ve formu
- Büyüme oranı
- Dokusu
- Rengi
- Fonksiyonelliği

Sağlıklı ve kuvvetli bitkilerin seçimi önemlidir. Bitkilerin kuvvetli kök gelişimine sahip olup olmadığını kontrol edilmelidir. Bitkiyi zayıflatan faktörler bitkiden uzaklaştırılmalıdır.

En iyi bitki tablosunu oluşturabilmek için öncelikle yer örtücüler, asmalar, dekoratif çimler, küçük, orta ve büyük çalı, küçük, büyük ağaç, mevsimlik çiçekler ve meyveler gibi istediğiniz bitkileri seçtiğiniz liste hazırlamak gerekir. Sonra her bir kategoride en çok istenilen bitkiler seçilmeli ve bunlar uygun su kullanım zonunda gruplandırılmalıdır.

Peyzaj tasarımında toprak koşullarıyla birlikte yerel iklim özelliklerinin de dikkate alınması gerekmektedir. Belirli bir gelişme düzeyine ulaşan alandaki mevcut bitkiler sulama ve bakım çalışmaları gerektirmeyeceğinden bitkisel tasarıma başlamadan önce bunların olabildiğince korunmasına özen gösterilmelidir. **Tasarımda doğal bitki türlerinin kullanılmasına özellikle dikkat edilmelidir.** Çünkü doğal bitkiler bitkisel düzenleme çalışması tamamlandıktan sonra ya çok az sulamaya gereksinim duyarlar ya da doğal yağışlar dışında ek bir sulama yapılmasını gerektirmezler. Bunun yanı sıra zaten yerel toprak ve iklim koşullarına adapte olduklarından doğal bitki türleri genellikle ek bir gübrelemeye gerek duymadıkları gibi hastalık ve zararlılara karşı da daha dayanıklıdırlar (Barış,2007).

Doğal bitkiler dışındaki bitki türlerinin seçiminde zor gelişen, hastalıklara duyarlı ya da ek bir özen gösterilmesini gerektiren hassas bitkilerin seçilmemesine dikkat edilmelidir. Çünkü bu tür bitkiler genellikle büyük oranda ek sulama, gübreleme ve ilaçlamaya gereksinim duymaktadır. Yabancı yutlu bitkilerin kullanımında aynı zamanda seçilen bitkilerin “işgalci” bitki karakterinde olmamasına da dikkat edilmelidir. Çünkü bu tür bitkiler kısa sürede alanda hakim duruma geçerek hem diğer bitkilerin gelişmesini olumsuz yönde etkileyecektir hem de bölgedeki bitki çeşitliliğine yönelik ciddi tehditler oluşturacaktır. Bu nedenle özellikle yabancı yurtlu bitkiler seçiminde bitkilerin işgalci karakterde olup olmadığı konusunda uzmanların görüşü alınmalıdır.

5.4. Pratik Çim Alanlar

Çim bitkileri peyzaj çalışmalarında kullanılan çok yönlü, esnek ve fonksiyonel bitkilerdir. Açık alanlarda en iyi rekreasyonel görünümleri oluştururlar. Bir uzmanın gözüyle çimler; etkili yağışlarla oluşan su akımını ve erozyonu azaltan bitkilerdir.

Çimler çevre koşullarından oldukça fazla etkilenirler. Araştırmalara göre, ortamı 5 °C den 7°C a kadar soğutabilen çim alanlar, asfalt yüzeylere göre de ortamı 16 °C den fazla soğutabilirler. Bu hava koşullarında soğutma etkisi ortalama 8 tondan daha fazla etkiye eşittir.

Çim alanlar ayrıca diğer toz ve hava kirliliği etmenlerini absorbe ederek oksijen gereksinimini karşılarlar. Buna rağmen tipik peyzaj çalışmalarında, çimler geniş alanları işgale ederler ve doğru kullanılmadıkça fazla miktarda suya ihtiyaç duyarlar. Sulamada fazla miktarda su harcayarak etkileyici çim alanlar elde edebilirsiniz.

Çim alanlarda suyun maksimum korunumu, uygun seçimler, yerleştirmeler ve bakımla gerçekleştirilebilir. Buna ilaveten farklı görünümlerdeki farklı çim çeşitleri çevre faktörlerine karşı, örneğin; gölge, sıcaklık, toprak gübresi, su ihtiyacı gibi farklı toleranslar gösterirler. Unutulmamalıdır ki, çim alan veya dekoratif alan olup olmadığına bakılmaksızın su korunumlu peyzaj düzenlemelerinde amaç, ilave su ihtiyacını azaltmaktır. Sulamayı azaltmak su korunumunu arttırır.

5.5. Etkin Sulama

Suyun etkin kullanıldığı peyzajlar en az miktarda ek sulamaya ihtiyaç duyarlar. Bu doğrultuda:

Doğru tasarım önemlidir.

Etkili bir yağmurlama sulama sistemi kurmaya iyi bir tasarımla başlanmalıdır. Sistem istenilen alana bitişik alanlarda minimal yayılımlarla düzgün şekilde karşılayacak kapasitede olmalıdır.

Alana yönelik sprinkler seçilirken alanın büyüklüğü dikkate alınmakla birlikte sprinklerin yerleşimi de önem taşımaktadır. Genellikle sprinkler arazi sınırı boyunca yerleştirilirler. Bu yerleşim suyun israf edilmeden (binalara, döşemelere vb. alanlara gelişini engelleyerek) dağılımını sağlar.

Sprinkler için uygun alanı bulmak uygun su ihtiyacını karşılamak açısından kritik öneme sahiptir. Uygun olmayan yerleştirmeler bazı bölgelerde fazla su harcanılmasına neden olurken; bazı alanlarda yeterli suyu sağlayamayacaktır. Diğer taraftan sprinklerin yerleşimlerinin olması gerekenden çok yakın yapılması fazla miktarda su kaybına ve maddi kayba neden olacaktır. Normal şartlarda sprinklerin arası ıslatma çaplarına göre %50 oranında olmalıdır. Yani örneğin sprinkler 3 m. çapını ıslatıyorsa 1,5 m.'de bir yerleştirilmelidir. Aynı zonda kullanılan yerleştirilen sprinkler alandaki yağış oranına uygun olarak yerleştirilmelidir.

5.6 Malç Kullanımı

Malç uygulamaları en yararlı peyzaj uygulamalarından biridir. Bu tabakalar toprağın üstünden buharlaşarak kaybolan suyu önleyerek nemi korur ve az miktarda yağmur yağdığı dönemlerde ek sulama için ihtiyacı azaltır. Bu tabakalar aynı zamanda köklere zarar verebilecek toprak nemindeki dalgalanmaları da önler. Malçlama yoluyla toprak yüzeyinde kaymak tabakası oluşumu da engellenerek suyun kolayca bitki köklerine geçmesini sağlar. Bitkilerin köklerini yazın sıcaktan ve kışın soğuktan korur ve bitkilerle nem için yarışan yabancı otların kontrol edilmesini de sağlar. Bitki ile toprak arasında bir bariyer görevi gören malç tabakaları bitkilere zarar veren ve suya daha fazla gereksinim duymalarına neden olan toprak yoluyla taşınan hastalıkları önler.

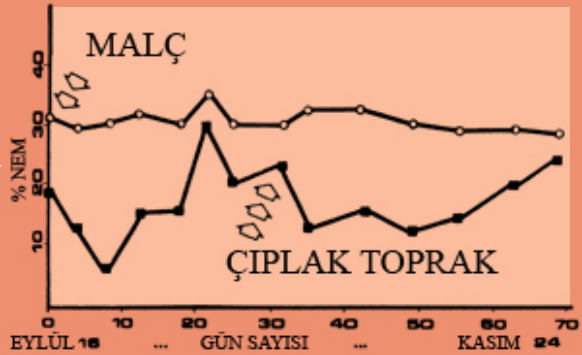
Çam ibreleri, çam kabuğu, ve kıymık haline getirilmiş keresteden oluşan tabakalar veya yongalar malçlama için kullanılabilirler. Diğer yandan kaya, çakıl ve mermer gibi inorganik malzemeler güneş ışınlarını çeker ve tekrar yansıtırlar ve bitkilerden ve topraktan su kaybını arttırlar. Çizelge 1'de günümüzde en fazla kullanılan malç malzemeleri

karşılaştırılmıştır (Tülek 2008). Malçlama amacıyla bitkilerinin altına yaklaşık 8 cm'lik bir tabaka uygulanmalıdır. Malç tabakasının çok kalın olmasından kaçınılmalıdır, çünkü bu tür uygulamalar yüzeysel köklerin gelişimini teşvik eder ki bu kökler de aşırı soğuk, sıcak veya kuraklıkta kolaylıkla zarar görebilir.

Mümkün olduğunda, ağaçların ve çalılarının taç genişliklerinin iki veya üç katı bir alana malç uygulanır. Malç tabakası serildikten sonra ağaç ve çalı gövdelerinin 5-8 cm kadar uzağına çekilmelidir. Malç malzemesinin gövdeden uzaklaştırılması çürümeye neden olacak hastalıklarından koruyacaktır. Sınırlı yağmur yağdığı dönemlerde, yeterli miktarda tabakanın bitkilerin altında kalması garantilenmelidir. Eğer sulama sınırlılıkları sulama yapmaya engelliyorsa, tabakalar toprakta kalan nemin korunmasına yardımcı olacaktır.

Organik tabakaların altına gazete yerleştirmek sadece topraktaki su korunumunu sağlamaz aynı zamanda bu geri dönüşüm yapmanın da en iyi yoludur. Gazeteler, dikim zamanında organik tabakanın altına toprak zeminin üzerine yerleştirilmelidir. Daha önceden dikilmiş olan süs bitkilerinde de organik tabakayı bitkilerin çevresinden dikkatlice çıkararak ve gazeteleri iki sayfa kalınlığında toprak zemine koyup tabakayı tekrar uygulayarak kullanılabilirler. Uygulamadan hemen sonra gazetelerin yeterince ıslandığından emin olunmalıdır; yoksa, topraktan nemi çekebilirler.

Şekil 3. Malçlı ve çıplak topraklarda değişen nem oranları (Tülek 2008).



Malç Malzemeleri	Avantajları	Dezavantajları
Çam ibreleri	Su korunumunu sağlayan en başarılı malç malzemesidir.	Aşırı kuraklıkta yanabilir. Zamanla gri-kahverengi renk alarak sararabilir. Hızlı etki sağlanamaz.
Çam kabuğu	Küçük parçalar büyük parçalara göre daha iyi sonuç verirler.	-
Kıymık haline getirilmiş kereste	Uzun süreli dayanıklılığı sağlar.	-
Kuru yapraklar	Malçlamada en uygun görünümü sağlarlar. Parçalanmış olan yapraklar, parçalanmamış olanlara göre nemi daha iyi muhafaza ederler.	Saman ve çam kabuğu kadar düzgün ve uygun görünüm yaratmazlar.
Meyve kabuğu	Doğru alanlarda kullanıldığında ekonomik olurlar.	Kaba görünüm, zamanla küflenmeler görülür, tazeyken yabani hayvanların ilgisini çeker.
Çakıl, Mermer, Volkanik taşlar, Kaya	Uzun süre kullanılabilir.	Güneş ışınlarını çeker ve tekrar yansıtır. Doğal olmayan görünümü vardır. Önerilmez.
Gazete kâğıdı	Organik malçın altına 2 tabaka halinde yayılarak nemi ve besini muhafaza ederler.	Çok fazla kullanıldığında, su ve besilerin geçişinde bariyer etkisi yaratır.
Plastik film	-	Oksijenin, besinlerin ve suyun bitki köklerine ulaşmasını engeller. Önerilmez.

Çizelge 1. Malç kullanımının avantajları ve dezavantajları

5.7 Uygun Bakım

Peyzajdaki su korunumu için yukarıdaki altı adımı izleyerek sadece su ve para tasarrufu yapan değil aynı zamanda minimum bakım isteyen güzel bir peyzaj yaratılacaktır. Xeriscape bakımının amacı bitkilerde su gerektiren yeni büyümeleri engellemektir. Diğer bir deyişle, bitkileri sağlıklı tutmak ancak sürekli büyümeyi de teşvik etmemektir.

Toprağı test etmek tahmin etme işinden kurtarır.

Toprağın pH'ı, toprağın asit düzeyinin veya alkalinitesinin (baziklik) ölçümü, besin alımı ve kullanılabilirliğini etkiler. Çim alanlardan ve bitkiyle kaplı alanlardan her iki ile üç yılda bir pH ve besin düzeyini kontrol etmek toprağın kimyasal dengesini ayarlamaya gerek olup olmadığına karar vermek için önemlidir.

Bitkiler çok kısa biçilmemelidir.

Azotlu *gübreler gibi*, *biçme* de bitkilerin yeniden büyümesi için su gereksinimi duymasını artırır. Budama gerektiği zaman, dalları tomurcuklar veya yan dallar olarak inceltmek için el makası gibi gereçler kullanmak gerekir. İnceltme daha açık, doğal bir gölgelik oluşmasını sağlar ve budamaya oranla bitki için daha az stres oluşturur.

Uygun biçme yapma Xeriscape-tür peyzajlarda çok önemlidir. Önerilen yüksekliklerde biçme yapılmalıdır ve yeterince sık biçilmelidir.

Örneğin, eğer çimin boyu 5 cm boyunda tutulmak isteniyorsa boyu 7,5 cm'ye ulaştığında biçilmelidir. Araştırmalar, kuru havalarda biçme makinesinin ağzını yükseltmenin ve çimleri daha uzun kesmenin daha derin kök salmayı artırdığını, kuraklık zamanında çimin hayatta kalma oranını artırdığını ve suya gereksinimi azalttığını göstermiştir. Gölge alanlardaki çimler sürekli güneş altında kalanlardan daha uzun kesilmelidir

Yabani otların bitkilerle su için yarışmasına izin verilmemelidir.

Peyzajı düzenli olarak gözlemekve yabani otların yayılmasına izin vermemek gerekir. Elle ayıklama, kimyasal herbisitler (bitki öldürücü) ve malçlama yabani otların kontrol altında tutulmasına yardımcı olacaktır.

İlaçlamadan önce hastalık ve zararlılar araştırılmalıdır.

Yabani otları araştırırken, böcek ve hastalık belirtilerini de araştırmak gerekir. Bu belirtiler bitkilerin görünüşü ve tüm sağlığını etkilemeye başladığı zaman onları kontrol edilmelidir. Eğer hastalık belirtileri sadece küçük bir alanda ortaya çıktıysa tüm peyzajı ilaçlamaktan kaçınılmalıdır.

Her bir damla sayılmalıdır.

Sulama sistemlerinin kullanıldığı yerlerde, sulama sisteminin etkili olarak çalışıp çalışmadığını ve doğru noktalara doğru miktarda su verip vermediklerini görmek için düzenli olarak kontrol etmek gerekir.

Bitkiler ne zaman suya ihtiyacı olduğunu size söylerler.

Su yoksunluğu olduğunda bitkilerin gösterdiği belirtileri belirlemeyi öğrenmek gerekir. Nem yoksunluğu çeken çalılıklar gri-yeşil bir renge dönecek ve solacaktır. Ağaçlar prematüre sonbahar rengi alacaktır ve yaprak dökülecektir. Rulo çimler donuk gri-yeşil bir renk alacaktır ve uçları solacak ve içeri doğru kıvrılacaktır.

Kuraklık veya sulama sınırlamaları olduğunda hayatta kalacak kadar sulama yapmaktan kaçınılmalıdır.

Kuraklık veya sulama sınırlamaları olduğunda, peyzajdaki bitkileri yenilemenin ne kadar mal olacağını göz önüne alınmalı ve değerli bitkileri kurtarmak için **çaba gösterilmelidir**. Tek **yıllık çiçekler ağaçlar ve çalılardan daha kolay yenilenebilir**. Eğer sulama **yapılamazsa**, tek yıllık çiçekler azaltılmalı ve kuraklığı atlatabilmeleri için malçlamayla desteklenmelidir. Rulo çim ve otsu çok yıllık bitkiler nem yoksunluğundayken cansız bir hal alacaktır. Sulama sınırlılıkları olduğunda, kuraklık stresi gösteren çalılıkları ve ağaçları seçerek elle sulamak gerekir.

6. Ülkemiz Kurakçıl Peyzaj Çalışmalarında Kullanılabilecek Uygun Bitki Türleri

Aşağıda ülkemiz değişik bölgelerinde, kendi coğrafyalarında yada kendi ekolojisi içerisinde yetişme koşullarına uygun seçilebilecek bitki türlerinin listesi verilmiştir (Yazgan v.d. 2010):

Çizelge 2. Küçük çalırlar

Botanik adı	Su kullanım zonu	Tekstür	Form	Yükseklik	Büyüme hızı	Grup	Işık isteği
<i>Abelia x grandiflora</i> (Andre) Rehd.	1, 2, 3	ince	dik oval	3-4 ft.	yavaş	Herdemyeşil	Güneş / yarı gölge
<i>Aucuba japonica</i> Thunb. 'Nana'	1, 2, 3	kaba	oval	3-4 ft.	yavaş	Herdemyeşil	gölge / yarı gölge
<i>Berberis thunbergii</i> DC.	1, 2, 3	normal	oval	3-5 ft.	normal	Herdemyeşil	Güneş / yarı gölge
<i>Buxus microphylla</i> Sieb. et Zucc. var. <i>japonica</i> Rehd. Et Wils.	1, 2, 3	ince	yuvarlak	3-4 ft.	yavaş	Herdemyeşil	Güneş / gölge
<i>Deutzia gracilis</i> Sieb.	1, 2, 3	ince	yuvarlak	2-4 ft.	normal	Yarı herdemyeşil	Güneş / yarı gölge
<i>Gardenia radicans</i> Thunb.	1, 2	ince	yaylıcı	2-4 ft.	yavaş	Herdemyeşil	Yarı gölge
<i>Azalea</i> sp.	1, 2	ince	dik yaylıcı	3-5 ft.	yavaş veya normal	Herdemyeşil	Yarı gölge
<i>Hydrangea arborescens</i> L.	1, 2	kaba	yuvarlak	3-5 ft.	hızlı	Yarı herdemyeşil	Güneş
<i>Ilex cornuta</i> Lindl. & Paxt.	1, 2, 3	normal	yuvarlak	3-4 ft.	yavaş	Herdemyeşil	Güneş / yarı gölge
<i>Ilex comuta</i> Lindl. ex Paxt.	1, 2, 3	kaba	yuvarlak	3-4 ft.	yavaş	Herdemyeşil	Güneş / yarı gölge
<i>Ilex crenata</i> Thunb.	1, 2	ince veya normal	yuvarlak	3-4 ft.	normal	Herdemyeşil	Güneş / yarı gölge

Botanik adı	Su kullanım zonu	Tekstir	Form	Yükseklik	Büyüme hızı	Grup	Işık isteği
<i>Ilex crenata</i> Thunb.	1, 2, 3	ince veya normal	yuvarlak	3-5 ft.	normal	Herdemyeşil	Güneş / yarı gölge
<i>Ilex crenata</i> Thunb.	1, 2	ince	yayılıcı	2-3 ft.	yavaş	Herdemyeşil	Yarı gölge
<i>Ilex crenata</i> Thunb.	1, 2	ince veya normal	yuvarlak	4-5 ft.	normal	Herdemyeşil	Güneş / yarı gölge
<i>Ilex vomitoria</i> Ait.	1, 2, 3	ince	yuvarlak	3-4 ft.	yavaş	Herdemyeşil	Güneş / yarı gölge
<i>Itea virginica</i> L.	1, 2, 3	normal	dik	3-5 ft.	normal	Yaprağını döken	Güneş / gölge
<i>Jasminum floridum</i> Bunge.	1, 2, 3	normal	dik	3-5 ft.	normal	Herdemyeşil	Güneş / yarı gölge
<i>Jasminum nudiflorum</i> Lindl.	1, 2, 3	ince	yayılıcı	3-4 ft.	hızlı	Herdemyeşil	Güneş / gölge
<i>Juniperus daurica</i> Pall.	1, 2, 3	ince	yayılıcı	2 ft.	normal veya hızlı	Kozalaklı	Güneş
<i>Juniperus horizontalis</i> Moench	1, 2, 3	ince	yayılıcı	2 ft.	yavaş	Kozalaklı	Güneş
<i>Kerria japonica</i> (L.) DC	1, 2, 3	normal	dik	3-5 ft.	normal	Herdemyeşil	Güneş
<i>Lonicera pileata</i> Oltiv.	1, 2, 3	normal	oval	2-3 ft.	normal	Herdemyeşil	Güneş / yarı gölge
<i>Pittosporum tobira</i> Ait.	1, 2	normal	yayılıcı	3-4 ft.	normal	Herdemyeşil	Güneş / yarı gölge

Botanik adı	Su kullanım zonu	Tekstür	Form	Yükseklik	Büyüme hızı	Grup	Işık isteği
<i>Pyracantha koidzumii</i> (<i>Hayata</i>) Rehder	1, 2, 3	normal	yaylıcı	2-3 ft.	normal	Herdemyeşil	Güneş
<i>Rhaphiolepis indica</i> Lindl.	1, 2, 3	normal	yaylıcı	2-4 ft.	yavaş	Herdemyeşil	Güneş
<i>Santolina chamaecyparissus</i> L.	1, 2, 3	ince	düzensiz	2-4 ft.	yavaş veya normal	Herdemyeşil	Güneş
<i>Spiraea x bumalda</i> Buro.	1, 2, 3	ince	tümsek	2-3 ft.	hızlı	Yaprağını döken	Güneş / yarı gölge
<i>Spiraea nipponica</i> Maxim.	1, 2, 3	ince	tümsek	3-5 ft.	hızlı	Yaprağını döken	Güneş / yarı gölge
<i>Spiraea thunbergii</i> Sieb.	1, 2, 3	ince	düzensiz	3-4 ft.	normal	Yaprağını döken	Güneş

Su kullanımzonları: 1 = düzenli sulama, 2 = ortalama (ara-sıra), 3 = az ve yağmur suyu

Çizelge 3. Orta boy çalırlar

Botanik adı	Su kullanım zonu	Tekstür	Form	Yükseklik	Büyüme hızı	Grup	Işık isteği
<i>Aucuba japonica</i> Thunb.	1, 2	kaba	dik	6-8 ft.	normal	Herdemyeşil	Yarı gölge veya gölge
<i>Berberis julianae</i> Schneid	1, 2, 3	normal	oval	5-6 ft.	yavaş veya normal	Herdemyeşil	Güneş
<i>Buxus sempervirens</i> L.	1, 2, 3	ince veya normal	yuvarlak	5-8 ft.	yavaş veya normal	Herdemyeşil	Yarı gölge
<i>Forsythia intermedia</i> Zab.,	1, 2	normal	düzensiz	5-7 ft.	hızlı	Yaprağını döken	Güneş
<i>Hydrangea macrophylla</i> (Thunb.) Ser.	1, 2	kaba	yuvarlak	5-8 ft.	hızlı	Yarı herdemyeşil	Güneş
<i>Hydrangea quercifolia</i> Bartr.	1, 2, 3	kaba	düzensiz	6-8 ft.	normal	Yaprağını döken	Güneş
<i>Ilex cornuta</i> Lindl. ex Paxt.	1, 2, 3	normal veya kaba	yuvarlak	5-6 ft.	yavaş	Herdemyeşil	Güneş / yarı gölge
<i>Ilex glabra</i> (L.) Gray	1, 2, 3	normal	yuvarlak	6-8 ft.	normal	Herdemyeşil	Güneş / gölge
<i>Jasminum mesnyi</i> Hance	1, 2, 3	normal	tümsek	5-6 ft.	normal	Herdemyeşil	Güneş / yarı gölge
<i>Kalmia latifolia</i> L.	1, 2	normal	dik	5-8 ft.	yavaş veya normal	Herdemyeşil	Yarı gölge
<i>Spiraea prunifolia</i> Sieb.	1, 2, 3	ince veya normal	yuvarlak	5-7 ft.	normal veya hızlı	Yaprağını döken	Güneş
<i>Spiraea vanhouttei</i> (Briot) Zab.	1, 2, 3	normal	yuvarlak	5-7 ft.	normal veya hızlı	Yaprağını döken	Güneş
<i>Yucca filamentosa</i> L.	1, 2, 3	kaba	dik	5-6 ft.	normal	Herdemyeşil	Güneş

Çizelge 4. Büyük çalılar

Botanik adı	Su kullanım zonu	Tekstür	Form	Yükseklik	Büyüme hızı	Grup	Işık isteği
<i>Buddleia davidii</i> Franch.	1, 2, 3	normal	dik oval	10-15 ft.	hızlı	Yaprağını döken	Güneş
<i>Calycanthus floridus</i> L.	1, 2, 3	normal	geniş yuvarlak	8-12 ft.	normal	Yaprağını döken	Güneş / gölge
<i>Camellia japonica</i> L.	1, 2	normal veya kaba	yuvarlak oval	8-10 ft.	yavaş veya normal	Herdemyeşil	Güneş / yarı gölge
<i>Camellia sasanqua</i> Thunb.	1, 2	normal	dik düzensiz	8-10 ft.	yavaş veya normal	Herdemyeşil	Güneş / yarı gölge
<i>Chaenomeles speciosa</i> (Sweet) Nakai	1, 2, 3	normal	yuvarlak	8-10 ft.	normal	Yaprağını döken	Güneş / yarı gölge
<i>Cupressocyparis leylandii</i> (AB Jacks. & Dallim.) Dallim.	1, 2, 3	ince	dik	60-70 ft.	hızlı	Herdemyeşil	Güneş / yarı gölge
<i>Hamamelis vernalis</i>	1, 2, 3	normal	dar yuvarlak	8-12 ft.	normal	Yaprağını döken	Güneş / yarı gölge
<i>Hibiscus syriacus</i> L.	1, 2, 3	normal	yuvarlak	8-12 ft.	normal	Yaprağını döken	Güneş
<i>Ilex x attenuate</i>	1, 2	normal	dik	8-10 ft.	yavaş veya normal	Herdemyeşil	Güneş / yarı gölge
<i>Ilex cornuta</i> Lindl. ex Paxt.	1, 2, 3	kaba	oval yuvarlak	8-12 ft.	normal veya hızlı	Herdemyeşil	Güneş / yarı gölge
<i>Ilex vomitoria</i> Ait.	1, 2, 3	ince	dik	8-12 ft.	normal veya hızlı	Herdemyeşil	Güneş / yarı gölge
<i>Juniperus chinensis</i> L.	2, 3	ince	dik	15 ft.	hızlı	Kozalaklı	Güneş

Botanik adı	Su kullanım zonu	Tekstür	Form	Yükseklik	Büyüme hızı	Grup	Işık isteği
<i>Juniperus chinensis</i> L.	2, 3	ince	geniş dik	8-10 ft.	hızlı	Kozalaklı	Güneş
<i>Leucothoe populifolia</i> (Lam.) Dippel.	1, 2	normal	dik	8-12 ft.	normal	Herdemyeşil	Yarı gölge / gölge
<i>Magnolia stellata</i> (Sieb. et Zucc.)	1, 2, 3	kaba	yuvarlak	10-15 ft.	normal	Yaprağını döken	Güneş / yarı gölge
<i>Myrrica carifera</i> L.	1, 2, 3	normal	dik yuvarlak	8-10 ft.	normal	Herdemyeşil	Güneş / yarı gölge
<i>Osmantlus X fortunei</i> Carr.	1, 2, 3	normal	yuvarlak	8-10 ft.	yavaş veya normal	Herdemyeşil	Yarı gölge
<i>Philadelphus coronarius</i> L.	1, 2, 3	normal	yuvarlak	10-12 ft.	normal	Yaprağını döken	Güneş / gölge
<i>Pittosporum tobira</i> (Thunb.) Ait.	1, 2	normal	yuvarlak	8-10 ft.	hızlı	Herdemyeşil	Güneş / yarı gölge
<i>Podocarpus macrophyllus</i> D. Don var. <i>maki</i> Encl.	1, 2	normal	dik	8-12 ft.	normal	Herdemyeşil	Güneş / gölge
<i>Pyracantha coccinea</i> MJ Roem	1, 2	normal	düzensiz	10-12 ft.	hızlı	Herdemyeşil	Güneş
<i>Rhododendron austrinum</i> (Small) Rehdar	1, 2	normal	yuvarlak	8-12 ft.	normal	Yaprağını döken	Yarı gölge / gölge
<i>Rhododendron calendulaceum</i> (Michx.) Torr.	1, 2	normal	yuvarlak	10-15 ft.	normal	Yaprağını döken	Yarı gölge / gölge
<i>Rhododendron catescens</i> (Michaux) Sweet	1, 2	normal	yuvarlak	10-15 ft.	normal	Yaprağını döken	Yarı gölge / gölge
<i>Rhus typhina</i> L.	1, 2, 3	ince	yaylıcı	15-25 ft.	hızlı	Yaprağını döken	Güneş / yarı gölge

Botanik adı	Su kullanım zonu	Tekstür	Form	Yükseklik	Büyüme hızı	Grup	Işık isteği
<i>Temstroemia gymnanthera</i> Bedd.	1, 2	normal	dik	8-10 ft.	yavaş veya normal	Herdemyeşil	Güneş / yarı gölge
<i>Viburnum lantiana</i> L.	1, 2, 3	kaba	yuvarlak yayılcı	10-15 ft.	normal	Yaprğını döken	Güneş / yarı gölge
<i>Viburnum opulus</i> L.	1, 2, 3	kaba	yayılcı dik	8-12 ft.	normal	Yaprğını döken	Güneş / yarı gölge
<i>Viburnum plicatum</i> Thunb. var. <i>tomentosum</i> (Thunb.) Rehd.	1, 2, 3	kaba	yuvarlak yayılcı	8-10 ft.	normal	Yaprğını döken	Güneş / yarı gölge
<i>Viburnum x pragensis</i>	1, 2, 3	normal	oval	10-12 ft.	normal	Yaprğını döken	Güneş / yarı gölge

Çizelge 5. Küçük ağaçlar

<i>Acer buergerianum</i> Miq.	1, 2, 3	normal	oval	20-25 ft. 10-15 ft.	Yavaş	Yaprğını döken	Güneş
<i>Carpinus caroliniana</i> Walt.	1, 2, 3	normal	yuvarlak	20-30 ft. 15-25 ft.	Yavaş	Yaprğını döken	Güneş / gölge
<i>Cercis canadensis</i> L.	1, 2	normal	oval	25-30 ft. 20-28 ft.	normal	Yaprğını döken	Güneş / gölge
<i>Chionanthus virginicus</i> L.	1, 2	kaba	duzensiz	10-20 ft. 15-20 ft.	Yavaş veya normal	Yaprğını döken	Güneş / yarı gölge
<i>Cotinus coggygia</i> Scop.	1, 2, 3	normal	dik yayılcı	10-15 ft. 10-15 ft.	normal	Yaprğını döken	Güneş / yarı gölge

Botanik adı	Su kullanım zonu	Tekstür	Form	Yükseklik	Büyüme hızı	Grup	Işık isteği
<i>Eriobotrya japonica</i> Lindl.	1, 2	kaba	yuvarlak	<u>10-20 ft.</u> 8-12 ft.	normal veya hızlı	Herdemyeşil	Güneş
<i>Halesia carolina</i> L.	1, 2, 3	normal	yaylıcı	<u>20-30 ft.</u> 15-20 ft.	normal	Yaprağını döken	Güneş / yarı gölge
<i>Ilex attenuate</i>	1, 2, 3	kaba	piramit	<u>25-30 ft.</u> 10-15 ft.	normal	Herdemyeşil	Güneş / gölge
<i>Ilex decidua</i> Walt.	1, 2, 3	normal	yuvarlak	<u>20-30 ft.</u> 15-20 ft.	normal	Yaprağını döken	Güneş / yarı gölge
<i>Ilex latifolia</i> Thunb.	1, 2, 3	kaba	piramit	<u>20-25 ft.</u> 15-20 ft.	normal	Herdemyeşil	Güneş / gölge
<i>Ilex x Nellie R Stevens</i>	1, 2, 3	kaba	piramit	<u>15-25 ft.</u> 10-15 ft.	normal	Herdemyeşil	Güneş / gölge
<i>Ilex opaca</i> Ait.	1, 2	Normal	piramit	<u>20-30 ft.</u> 15-20 ft.	normal	Herdemyeşil	Güneş / gölge
<i>Koeleruteria paniculata</i> Laxm.	1, 2, 3	ince	yuvarlak	<u>20-30 ft.</u> 10-15 ft.	normal	Yaprağını döken	Güneş
<i>Lagerstroemia indica</i> L.	1, 2, 3	ince	dik	<u>20-30 ft.</u> 10-15 ft.	hızlı	Yaprağını döken	Güneş
<i>Maclura pomifera</i> (Raf) Schneid.	1, 2, 3	normal	yuvarlak düzensiz	<u>20-30 ft.</u> 20-30 ft.	hızlı	Yaprağını döken	Güneş
<i>Magnolia x soulangeana</i> Soul.-Bod.	1, 2, 3	kaba	yuvarlak	<u>20-30 ft.</u>	normal	Yaprağını döken	Güneş / yarı gölge
<i>Malus species</i>	1, 2	normal	Yuvarlak veya dik	<u>15-30 ft.</u> 15-30 ft.	normal	Yaprağını döken	Güneş
<i>Pinus virginiana</i> Mill.	1, 2, 3	ince	kozalaklı	<u>15-30 ft.</u> 10-30 ft.	Yavaş	Herdemyeşil	Güneş

Botanik adı	Su kullanım zonu	Tekstür	Form	Yükseklik	Büyüme hızı	Grup	Işık isteği
<i>Prunus caroliniana</i> (Mill.) Ait.	1, 2, 3	normal	oval	<u>20-30 ft.</u> 15-20 ft.	hızlı	Herdemyeşil	Güneş / Gölge
<i>Prunus serrulata</i> Lindl.	1, 2	normal	oval yayılıcı	<u>20-30 ft.</u> 20-30 ft.	normal	Yaprağını döken	Güneş
<i>Prunus x yedoensis</i> Matsum.	1, 2	normal	oval yayılıcı	<u>10-15 ft.</u> 20-25 ft.	normal	Yaprağını döken	Güneş
<i>Vitex agnus-castus</i> L.	1, 2, 3	normal	oval	<u>15-20 ft.</u> 10-15 ft.	normal	Yaprağını döken	Güneş

Çizelge 6. Büyük ağaçlar

<i>Acer floridanum</i> (Chapm.) Pax.	1, 2, 3	normal	oval	<u>40-50 ft.</u> 20-25 ft.	normal veya hızlı	Yaprağını döken	Güneş / yarı gölge
<i>Acer rubrum</i> L.	1, 2	normal	yuvarlak	<u>40-50 ft.</u> 25-35 ft.	normal	Yaprağını döken	Güneş / yarı gölge
<i>Acer saccharum</i> Marsh.	1, 2	normal	oval	<u>60-80 ft.</u> 25-40 ft.	normal veya hızlı	Yaprağını döken	Güneş / yarı gölge
<i>Betula nigra</i> L.	1, 2	normal	oval	<u>40-70 ft.</u> 40-60 ft.	hızlı	Yaprağını döken	Güneş
<i>Carya ilinoensis</i> (Wang) K. Koch	1, 2	normal	yuvarlak	<u>50-60 ft.</u> 30-40 ft.	normal	Yaprağını döken	Güneş
<i>Cunninghamia lanceolata</i> (Lamb.) Hook.	1, 2	ince	kozalıklı	<u>30-75 ft.</u> 10-30 ft.	yavaş	Herdemyeşil	Güneş / gölge
<i>Cupressocyparis leylandii</i> (AB Jacks. & Dallim.) Dallim.	1, 2, 3	ince	dik	<u>60-70 ft.</u>	hızlı	Herdemyeşil	Güneş / yarı gölge

Botanik adı	Su kullanım zону	Tekstür	Form	Yükseklik	Büyüme hızı	Grup	Işık isteği
<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marsh.	1, 2, 3	normal	dik yayılıcı	50-60 ft. 20-30 ft.	normal	Yaprağını döken	Güneş
<i>Ginkgo biloba</i> L.	1, 2	normal	düzensiz	50-70 ft. 30-40 ft.	cok yavaş	Yaprağını döken	Güneş
<i>Liriodendron tulipifera</i> L.	1, 2, 3	kaba	dar yuvarlak	70-90 ft. 35-50 ft.	hızlı	Yaprağını döken	Güneş
<i>Liquidambar styraciflua</i> L.	1, 2, 3	kaba	dar yuvarlak	60-75 ft. 30-40 ft.	hızlı	Yaprağını döken	Güneş
<i>Magnolia grandiflora</i> L.	1, 2	kaba	dik piramidal	60-80 ft. 40-50 ft.	yavaş normal	Herdemyeşil	Güneş
<i>Metasequoia glyptostroboides</i> Hu & Cheng	1, 2	ince	kozalıklı	40-50 ft. 20-25 ft.	hızlı	Yaprağını döken	Güneş
<i>Oxydendrum arboreum</i> (L.) DC.	1, 2, 3	normal veya kaba	dik	30-40 ft. 15-20 ft.	normal	Yaprağını döken	Güneş
<i>Pinus elliotii</i> Engelm.	1, 2, 3	normal	horizontal	80-100 ft. 15-20 ft.	hızlı	Herdemyeşil	Güneş
<i>Pinus strobus</i> L.	1, 2	normal	piramidal	80-100 ft. 25-40 ft.	normal	Herdemyeşil	Güneş
<i>Pinus taeda</i> L.	1, 2, 3	normal	horizontal	80-100 ft. 20-30 ft.	hızlı	Herdemyeşil	Güneş
<i>Pyrus calleryana</i> Decne.	1, 2, 3	normal	dik yuvarlak	35-40 ft. 15-20 ft.	normal veya hızlı	Yaprağını döken	Güneş
<i>Quercus acutissima</i> Cart.	1, 2, 3	normal	dar oval	35-45 ft. 35-45 ft.	normal	Yaprağını döken	Güneş

Botanik adı	Su kullanım zonu	Tekstür	Form	Yükseklik	Büyüme hızı	Grup	Işık isteği
<i>Quercus falcata</i> Michx.	1, 2	kaba	yuvarlak	<u>70-80 ft.</u> 30-40 ft.	normal	Yaprğını döken	Güneş
<i>Quercus nigra</i> L.	1, 2, 3	normal	yuvarlak	<u>80-90 ft.</u> 40-50 ft.	normal	Yaprğını döken	Güneş
<i>Quercus palustris</i> Muench.	1, 2	normal	piramidal	<u>70-80 ft.</u> 40-50 ft.	normal	Yaprğını döken	Güneş
<i>Quercus phellos</i> L.	1, 2	ince	yuvarlak	<u>80-100 ft.</u> 40-50 ft.	normal	Yaprğını döken	Güneş
<i>Quercus shumardii</i> Buckl.	1, 2, 3	normal	piramidal	<u>40-60 ft.</u> 40-60 ft.	normal	Yaprğını döken	Güneş
<i>Quercus virginiana</i> Mill.	1, 2, 3	normal	yuvarlak	<u>60-80 ft.</u> 50-60 ft.	normal	Herdemyeşil	Güneş
<i>Sophora japonica</i> L.	1, 2, 3	normal	dik yayılıcı	<u>50-75 ft.</u> 50-60 ft.	hızlı	Yaprğını döken	Güneş
<i>Taxodium distichum</i> L. Rich.	1, 2, 3	ince	kozalaklı	<u>50-70 ft.</u> 20-30 ft.	normal	Yaprğını döken	Güneş
<i>Ulmus parvifolia</i> Jacq.	1, 2, 3	normal	yuvarlak	<u>40-50 ft.</u> 30-40 ft.	hızlı	Yaprğını döken	Güneş
<i>Zelkova serrata</i> (Thunb.) Makino	1, 2, 3	normal	oval	<u>50-80 ft.</u> 50-60 ft.	hızlı	Yaprğını döken	Güneş

Çizelge 7. Tek yıllıklar

Botanik adı	Su kullanım zonu	Yükseklik (cm)	Dikim zamanı	Işık isteği
<i>Ageratum houstonianum</i> Mill.	1, 2	24	İlkbahar/yaz	yarı gölge
<i>Anthriscinum majus</i> L.	1, 2	6-36	İlkbahar/sonbahar	Güneş/ Yarı gölge
<i>Begonia x semperflorens</i> Hook.	1, 2	6-12	İlkbahar/yaz	Yarı gölge/gölge
<i>Brassica oleracea</i> L.	1, 2	6	Erken sonbahar/geç kış	Güneş
<i>Calendula officinalis</i> L.	1, 2	12-24	Erken sonbahar/geç kış	Güneş
<i>Capsicum annuum</i> L.	1, 2, 3	6-12	İlkbahar/yaz	Güneş
<i>Catharanthus roseus</i> (L.) G. Don	1, 2, 3	6-18	İlkbahar/yaz	Güneş
<i>Celosia cristata</i> L.	1, 2, 3	6-30	İlkbahar/yaz	Güneş
<i>Cleome hassleriana</i> Amer. J. Bot.	1, 2, 3	36-60	İlkbahar/yaz	Güneş
<i>Coleus x hybridus</i>	1, 2	12-36	İlkbahar/yaz	Yarı gölge/gölge
<i>Cosmos bipinnatus</i> Cav., <i>Cosmos sulphureus</i> Cav.	1, 2	12-48	İlkbahar/yaz	Güneş
<i>Digitalis purpurea</i> L.	1	12-60	Sonbahar/İlkbahar	Güneş/Yarı gölge
<i>Eschscholzia californica</i> Cham.	1, 2, 3	12-24	Erken sonbahar/geç kış	Gölge/Yarı gölge
<i>Gaillardia pulchella</i> Foug.	1, 2, 3	12-30	İlkbahar/yaz	Güneş
<i>Gonphrena globosa</i> L.	1, 2	8-24	İlkbahar/yaz	Güneş
<i>Impatiens wallerana</i> Hook	1	6-36	İlkbahar/yaz	Yarı gölge/gölge
<i>Limonium sinuatum</i> L.	1, 2, 3	12-24	İlkbahar/yaz	Güneş
<i>Lobularia maritima</i> (L.) Desv.	1, 2	4,8	Erken sonbahar/geç kış	Güneş / Yarı gölge
<i>Melampodium paludosum</i> Humb.	1, 2, 3	24-36	İlkbahar/yaz	Güneş / Yarı gölge
<i>Nicotiana glauca</i> Link et Otto	1, 2	12-36	İlkbahar/yaz	Güneş / Yarı gölge
<i>Pelargonium X hortorum</i> Bailey	1, 2	12-24	İlkbahar/yaz	Güneş / Yarı gölge
<i>Petunia x hybrida</i>	1, 2, 3	6-12	İlkbahar/yaz	Güneş

Botanik adı	Su kullanım zonu	Yükseklik (cm)	Dikim zamanı	Işık isteği
<i>Portulaca grandiflora</i> Hook.	1, 2, 3	1-3	İlkbahar/yaz	Güneş
<i>Salvia splendens</i> L., <i>Salvia farinacea</i> Benth.	1, 2, 3	10-30	İlkbahar/yaz	Güneş / Yarı gölge
<i>Senecio cineraria</i> DC.	1, 2, 3	6-12	İlkbahar veya sonbahar	Güneş
<i>Tagetes erecta</i> L., <i>T. Patula</i> L.	1, 2	6-36	İlkbahar/yaz	Güneş
<i>Verbena</i> sp.	1, 2, 3	6-12	İlkbahar/yaz	Güneş / Yarı gölge
<i>Viola x witrockiana</i> Gams.	1, 2	6	Sonbahar kış	Güneş / Yarı gölge
<i>Zinnia ekngans</i> L.	1, 2	6-36	İlkbahar/yaz	Güneş
<i>Zinnia linearis</i> Benth.	1, 2, 3	8-10	İlkbahar/yaz	Güneş

Çizelge 8. Çok yıllık yer örtücü bitkiler

Botanik adı	Su kullanım zonu	Yükseklik (cm)	Dikim zamanı	Işık isteği
<i>Achillea millefolium</i> L.	1, 2, 3	2-4 ft.	Yaz	Güneş
<i>Aquilegia</i> sp.	1, 2	2-3 ft.	İlkbahar	Yarı gölge
<i>Ajuga reptans</i> L.	1	2-3 in.	İlkbahar	Güneş / gölge
<i>Aster</i> sp.	1, 2, 3	1-5 ft.	İlkbahar/sonbahar	Güneş
<i>Asclepias tuberosa</i> L.	1, 2, 3	1-2ft.	Yaz	Güneş
<i>Astilbe japonica</i> L.	1	1-3 ft.	İlkbahar	Yarı gölge / gölge
<i>Baptisia australis</i> (L.) R. Br.	1, 2, 3	3 ft.	İlkbahar	Güneş / Yarı gölge
<i>Chrysanthemum X morifolium</i> Ramat.	1, 2	1-3 ft.	Yaz/sonbahar	Güneş
<i>Chrysanthemum X superbium</i> Bergmans.	1, 2	1-3 ft.	Yaz	Güneş / Yarı gölge
<i>Coreopsis grandiflora</i> Hogg ex Sweet, <i>Coreopsis lanceolata</i> L., <i>Coreopsis verticillata</i> L.	1, 2	1-3 ft.	Yaz	Güneş
<i>Echinacea purpurea</i> (L.) Moench	1, 2	3-5 ft.	Yaz	Güneş / Yarı gölge

Botanik adı	Su kullanım zonu	Yükseklik (cm)	Dikim zamanı	Işık isteği
<i>Gaillardia x grandiflora</i> Hort.	1, 2, 3	1-2 ft.	Yaz/sonbahar	Güneş
<i>Gerbera jamesonii</i> L.	1, 2	1 ft.	İlkbahar/sonbahar	Güneş / Yarı gölge
<i>Gypsophila paniculata</i> L.	1, 2	2-4 ft.	Yaz/sonbahar	Güneş
<i>Helleborus orientalis</i> Lam.	1, 2	12-15 in.	Kış/ilkbahar	Yarı gölge / gölge
<i>Hemerocallis</i> sp.	1, 2, 3	1-4 ft.	Yaz	Güneş / Yarı gölge
<i>Heuchera americana</i> L.	1, 2, 3	6-12 in.	İlkbahar/yaz	gölge
<i>Hosta</i> sp.	1, 2	1-3 ft.	İlkbahar/yaz	Yarı gölge / gölge
<i>Iberis sempervirens</i> L.	1, 2	12 in.	İlkbahar	Güneş/ Yarı gölge
<i>Iris hybrids, Iris sibirica</i> L., <i>Iris kaempferi</i> Sieb., <i>Iris tectorum</i> Maxim., <i>Iris danfordiae</i> (Baker) Boissier, <i>Iris reticulata</i> M. Bieb., <i>Iris cristata</i> Ait.	1, 2	2-4 ft.	İlkbahar/yaz	Güneş/ Yarı gölge
<i>Kniphofia uvaria</i> Chase & Hills	1, 2, 3	2-4 ft.	Yaz	Güneş
<i>Liatris scariosa</i> (L.) Willd.	1, 2	2-6 ft.	Yaz/sonbahar	Güneş / Yarı gölge
<i>Monarda didyma</i> L.	1, 2, 3	2-3 ft.	İlkbahar/yaz	Güneş
<i>Paeonia lactiflora</i> Pall.	1, 2	3-4 ft.	İlkbahar	Güneş / Yarı gölge
<i>Phlox paniculata</i> L., <i>Phlox subulata</i> L., <i>Phlox divaricata</i> L.	1, 2	1-3 ft.	İlkbahar/yaz	Güneş / Yarı gölge
<i>Rudbeckia hirta</i> L., <i>Rudbeckia hybrida</i>	1, 2	2-3 ft.	Yaz/sonbahar	Güneş
<i>Salvia farinacea</i> Benth.	1, 2, 3	□-5 ft.	Yaz/sonbahar	Güneş / Yarı gölge
<i>Sedum spectabile</i> Boreau.	1, 2, 3	1-2ft.	İlkbahar/sonbahar	Güneş
<i>Solidago hybrida</i>	1, 2, 3	1-3 ft.	Yaz/sonbahar	Güneş
<i>Stokesia cyanea</i> L'Her.	1, 2	12-15 in.	Yaz	Güneş
<i>Verbena canadensis</i> L.	1, 2, 3	6 in.	İlkbahar/sonbahar	Güneş
<i>Veronica spicata</i> L.	1, 2	1-2ft.	Yaz	Güneş / Yarı gölge

Çizelge 9. Çim türleri				
Botanik adı	Su kullanım zone	Gölge tolernısı	Çoğalma	
<i>Axonopus affinis</i> Chase.	1, 2, 3	Orta	Tohumla	
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	1, 2, 3	Zayıf	Yumru, kardeşlenme	
<i>Eremochloa ophiuroides</i> [Munro] Hack.	1, 2, 3	Orta	Yumru, kardeşlenme	
<i>Festuca arundinacea</i> Schreb.	1, 2, 3	İyi	Tohumla	
<i>Poa pratensis</i> L.	1, 2	İyi	Tohumla	
<i>Stenotaphrum secundatum</i> (Walt.) Kuntze	1, 2, 3	Mükemmel	Yumru kardeşlenme	
<i>Zoysia hybrids</i> 'Emerald', 'Meyer', 'Matrella'	1, 2	İyi	Yumru kardeşlenme	

Kaynaklar

Atik, M., Karagüzel, O. 2007. Peyzaj Mimarlığı Uygulamalarında Su Tasarrufu Olanakları ve Süs Bitkisi Olarak Doğal Türlerin Kullanım Önceliği Üzerine Bir Araştırma. Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilimdalı, Antalya., [http:// www.akdeniz.edu.tr/ziraat/tr/ekaynak/ts004.pdf](http://www.akdeniz.edu.tr/ziraat/tr/ekaynak/ts004.pdf)

Barış, M.E. 2002. Yeşil Alan Uygulamalarında Doğal Bitki Örtüsünden Yeterince yararlanıyormuyuz? II. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi, 22-24 Ekim 2002. Antalya.

Barış, E. 2007. Kurakçıl Peyzaj, Bilim Teknik Dergisi, Sayı 478, Tübitak, Ankara.

Barış, E. 2007. Sarıya benzeyen kentlerimizi kimler ve nasıl yeşertebilir. Websitesi. [http:// www.peyzajmimoda.org.tr/genel/bizdendetay.php?kod1173&tipi=2%sube=0](http://www.peyzajmimoda.org.tr/genel/bizdendetay.php?kod1173&tipi=2%sube=0). Erişim Tarihi: 17.02.2009.

Çorbacı, L., Özyavuz, M., Yazgan, M.E., 2011. Peyzaj Mimarlığında Suyun Akıllı Kullanımı: Xeriscape. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi* 4 (1): 25-31, 2011

Deniz, E., 2009. Su Etkin Peyzaj Tasarım ve Uygulama İlkeleri. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı Tezsiz Yüksek Lisans Dönem Projesi

Tülek, B., 2008. Xeriscape'' Kurakçıl Peyzaj. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı Yüksek Lisans Semineri.

Yazgan, M.E., Özyavuz, M., Çorbacı, L., 2010. Kurakçıl Peyzaj (Xeriscape) Ve Uygulamaları. Ankara Üniversitesi Basımevi.

İklim Değişikliğine Yerel Çözümler: Doğal Bitki Örtüsüyle Sürdürülebilir Uygulamalar

Doğal Bitkilerle İklim Dostu Çankaya Parkları Projesi
Eğitim Kitapçığı

