

Sürdürülebilir peyzaj düzenleme yaklaşımı: KTÜ Kanuni Kampüsü'nün xeriscape açısından değerlendirilmesi

Sustainable landscape approach: Evaluation of xeriscape landscape design in KTU Kanuni Campus

Elif BAYRAMOĞLU

Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Trabzon, Türkiye

Eser Bilgisi

Araştırma makalesi

DOI: 10.17474/acuofd.66592

Sorumlu yazar: Elif BAYRAMOĞLU

e-mail: elifsol@hotmail.com

Geliş tarihi: 03.03.2016

Düzeltilme tarihi: 10.05.2016

Kabul tarihi: 09.06.2016

Anahtar kelimeler:

Kurakçıl peyzaj

KTÜ Kanuni kampüsü

Doğal bitki türleri

Su tasarrufu

Keywords:

Xeriscape

KTÜ Kanuni Campus

natural plant species

water saving

Özet

Günümüzde özellikle son yıllarda küresel ısınma ve kuraklığın olası etkilerinin yansımaları olan susuzluk sorunu bütün canlıları olduğu gibi peyzaj mimarlığı uygulama alanındaki bitkisel elemanları da olumsuz yönde etkilemektedir. Bu durum sürdürülebilir peyzaj düzenleme yaklaşımı ile ele alındığında planlama ve uygulamaya yönelik kuraklığın olumsuz etkilerini azaltmak için etkin su kullanımına yönelik kurakçıl peyzaj (xeriscape) yaklaşımını gündeme getirmiştir. Bu çalışma Karadeniz Teknik Üniversitesi Kanuni Kampüsü'nde bulunan ana yol aksındaki orta refüj bitki gruplarının ve yeşil alanlarda kullanılan çim bitkilerinin xeriscape uygunluğunu belirlemek ve uygun çözüm önerileri getirmek amacıyla yapılmıştır. Çalışma sonucunda tespit edilen 53 bitki türünün sadece 10 tanesinin su isteği az, 13 tanesinin su isteği az/orta ve 4 tanesinin su isteği yüksek olduğu belirlenmiştir. Alanda bulunan bitki türlerinin su istekleri az olmasına karşın doğal türlerin az kullanıldığı ve suyun etkin kullanımına dayanan xeriscape yaklaşımı için uygun olmadığı tespit edilmiştir. Kullanılan çim türü karışımının su tasarrufu sağlaması ve kuraklığa karşı dayanıklı olması bakımından olumlu olduğu, ancak yoğun çim yüzeyleri yerine xeriscape düzenleme yaklaşımı açısından daha çok doğal yer örtücü ve malç kullanımının uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

Abstract

Plant elements in landscape as well as all living beings have been affected from the global warming and drought in the last decade. With consideration the sustainable landscaping approach in order to reduce the negative effects of drought in planning and landscape, xeriscape approach has brought in issues of water use management. This study was conducted to determine the sustainability of grass and refuge plant for xeriscape around the road axis in the campus of Karadeniz Technical University and has led to some noticeably proposals solutions. According to the results achieved, 10 plant species from 53 species were determined with low water request, 13 of them dedicated a middle amount of water demand, and finally 4 of them requested high amount of water. Although water request of plants found in the area is low, natural species which are more effective for the xeriscape approach were not used in the site. In spite of some factors such as type of grass mixture used, capacity of water saving, and being strong to drought as well as dense surface which are important in xeriscape planning approaches, this study emphasizes that it is more appropriate to use natural ground cover in the xeriscape approaches.

GİRİŞ

Sürdürülebilirlik, verimliliğin optimal düzeyde uzun yıllar boyunca devamlılığın sağlanmasıdır (Atıl ve ark. 2005). Su ise doğal kaynaklar içerisinde verimliliği en üst düzeyde sağlayan, insanoğlu tarafından üretilemeyip, alternatifi bulunmayan ve yaşamı doğrudan etkileyen en önemli faktörlerdendir (Çorbacı ve ark. 2011). Önceki yıllarda özellikle peyzaj mimarlığı uygulamalarında ilk hedef çevre-ortam ilişkisinin kalitesini arttırmak iken, günümüzde temel amaç; küresel ısınma sonucu ortaya çıkan olumsuzlukları bitkilendirme çalışmalarında kuraklığa dayanıklı türleri kullanarak gidermek olmuştur (Ertop 2009). Bu sebeple peyzaj mimarlığı alanında su

tasarrufu sağlayan yaklaşımlar belirlenmiştir (Bayramoğlu ve ark. 2013a). Bunlar;

- Bitkilendirme çalışmalarında doğal bitki gruplarının tercih edilmesi (Atik ve Karagüzel 2007),
- Bitki gruplarını tükettikleri su miktarlarına göre sınıflandırarak sulama programı hazırlamak (Bayramoğlu 2013b),
- Geniş çim yüzeyler yerine yer örtücüler tercih edilmesidir (Bayramoğlu ve Demirel 2015).

Su kullanımına dair "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 kavramları geliştirilmiştir. Bu kavramlar içerisinde günümüzdeki uygulamalarda en fazla kullanılarak peyzaj alanlarında yerini bulan Kurakçıl Peyzaj Düzenleme (xeriscape) yaklaşımıdır (Barış 2007). Suyun akılcı kullanımı yaklaşımı ile ortaya çıkan Kurakçıl Peyzaj Düzenleme pek çok park bahçe ve açık yeşil alan düzenlenmesinde tercih edilmektedir (Bayramoğlu ve Demirel 2015). Özellikle son yıllarda yeni kentleşme, yeşil mimari ve sürdürülebilirlik peyzaj mimarlığı alanında yeni kavramlar olarak benimsenmiştir (Taylor 2002).

Sovocool and Morgan (2005) kurakçıl peyzaj düzenlemesi ile tasarlanan bölgelerdeki bitkilendirilmiş mekanlarda 1m²'lik alanda ortalama 2271 lt su tasarrufu yapıldığını belirtmişlerdir. Kaliforniya Eyaletinde yapılan başka bir çalışmada yıllık su tüketiminin %54'e varan oranda azaldığı ve bakım masraflarının da % 50'ye indiği belirlenmiştir (Taner 2010). Kuzey Amerika'da yapılan çalışmalarda ise sudan %50-75 oranında tasarruf edildiği gözlemlenmiştir ([URL-1](#)).

Kurakçıl Peyzaj “Xeriscape” Nedir?

Xeriscape ismi Yunanca kökenli kuru anlamına gelen 'xeros' ve 'landscape' peyzaj anlamına gelen sözcüklerin birleşiminden oluşmaktadır (Sovocool ve Morgan 2005). Anlamı itibari ile kuru ve çöl peyzajı olarak nitelendirilmesine karşın kurakçıl peyzaj aslında renkli bitki grupları ve zeminde kullanılan farklı kaplama materyalleri ile oldukça ilginçtir (Williams 2013). Sarka (2003) Xeriscape düzenlemeyi; alternatif bitkilendirme tasarımı olarak nitelendirmiştir. Planlama yaklaşımı 1980'lerde kurak Güney eyaletlerinde, Kolorado ve Florida'da yaygın olarak kullanılmıştır. Ancak ilk olarak 1981 yılında Denver Su Departmanı tarafından geliştirilmiştir (Barış 2007; Gary L. Wade et al. 2009).

Kurakçıl Peyzaj Düzenleme İlkeleri

Kurakçıl peyzaj düzenleme yaklaşımının asıl amacı; su kullanımını en az düzeye indirgeyerek su kaynaklarını korumaktır. Düzenlemeyi yapmak için peyzajın tamamının yeniden düzenlenmesine gerek yoktur. Var olan tasarım üzerinden planlama ilkelerine göre tekrar düzenlenebilir. Uygun bir kurakçıl peyzaj düzenlemesinin 7 temel prensibi vardır. İlkelerin açıklanmış şekli Tablo 1'de verilmiştir (Tülek ve Barış 2011; Barış 2007; Yazgan ve Özyavuz 2008; Gary L. Wade et al. 2009; Bayramoğlu ve Demirel 2015; [URL-2](#)).

Tablo 1. Xeriscape düzenlemenin 7 temel ilkesi

1 Uygun planlama ve tasarım	Planlama ve tasarım Xeriscape düzenlemenin en önemli aşamasıdır. Düzenlemenin yapılacağı alana ilişkin bölgesel ve iklim koşulları, mevcut vejetasyon, topografya, alanının kullanım biçimine dikkat edilmesi gereklidir. Farklı özellikteki alanların farklı bölgelere bölünmesi gerekir. Özellikle de bitkilerin su kullanım ihtiyaçlarına ve kullanım yoğunluğuna göre zonlama yapılmalıdır. Sert zemin kaplamalarında iyi drenaj sistemleri kurularak yağmur sularını toplayacak tasarımlar geliştirilmelidir.
2 Toprak hazırlığı	Xeriscape tasarımda bitkilerin yaşam ortamları olan toprak yapısının belirlenmesi oldukça önemlidir. Her çeşit toprağın kendine özgü tekstüre, drenaj yapısına, PH'a, besin değerine ve gübre ihtiyacına sahiptir. Bu sebeple düzenleme yapılacak alanın toprak analizi yapılarak su tutma kapasitesi bakımından değerlendirmeye alınmalıdır. Analiz sonucunda toprağın organik maddeleri iyileştirilerek bitkilerin ihtiyacı olan besin maddeleri sağlanmalıdır.
3 Uygun bitki tür seçimi	Planlama yapılacak alandaki bitkiler iklim, toprak tipi, çevre koşulları ve minimum şekilde ilave suya ihtiyaç duyan türler seçilmelidir. Özellikle bölgeye uygun doğal ve kuraklığa toleranslı türlerin kullanımı oldukça önemlidir. Çünkü bitki ne kadar doğal olursa o kadar çevre ile uyumludur. Bu sebeple bölgeye ait doğal türler, özellikle de kurakçıl bitkilerin kullanımı gereklidir.



4 Bakımı kolay ve pratik çim alanların tasarlanması	Çim yüzeyler peyzaj mimarlığında estetik ve fonksiyonel açıdan rekreasyonel mekanlar oluşturmada oldukça etkili materyallerdir. Ancak çim yüzeylerin konumu ve boyutu tükettiği su miktarı bakımından oldukça etkilidir. Bu yüzeyler ayrı parçalar halinde değil de birbirini takip eden ve bağlantılı planlandığında sulama programları oluşturmada kolaylık sağlamaktadır. Bu şekilde suyun buharlaşma oranı ve yüzeyel kayıplar büyük ölçüde azalarak etkin sulama sağlanmış olacaktır.	
5 Etkin sulama	Akılcı su kullanım prensiplerine dayalı düzenlemelerdeki peyzajlardaki temel ilke en az miktarda ek sulamaya yapılmasıdır. Bu sebeple de doğru sulama sistemi ve tasarımı sağlanarak fazla su kaybını engellemek için damla sulama tercih edilmektedir. Sulama eğer yağmurlama sistem ise sabah saatlerinde; damla sulama ise günün herhangi bir saatinde çalıştırılabilir. Bitkilerin ihtiyaç duyduğu su miktarı kadar bitkiye su verilmesi asıl amaçtır. Bu sebeple bitkilerin su tüketim miktarlarının belirlenmesi gereklidir.	
6 Malç kullanımı	Xeriscape düzenlemesi malç yaprak tabakası, saman veya organik maddelerden oluşur. Kullanımı ile toprak yüzeyini nemli içeriğini de organik maddece zengin tutarak sulama süresince suyun bitkiye nüfuz etmesini sağlar. Ayrıca topraktaki bitki için yararlı organizmaların ve yaşam ortamlarının muhafaza edilmesini olanaklı kılar. Kullanılan malzemelerin belirli bir kalınlıkta ve yıl boyunca kalacak biçimde uygulanması gereklidir.	
7 Uygun bakım	Uygulanan Xeriscape düzenlemesinde uygun bakım çalışması tasarımın sürekliliğini korumak açısından en temel ilkedir. Yabancı ot müdahalesi, budama, gübreleme, zararlı canlıların kontrolü, sulama çalışmalarının zamanında yapılması Xeriscape tasarımının niteliğini arttırmak için gereklidir. Bu sebeple doğal bitki kullanımı ve iyi projelendirilmiş sulama sistemi bakım çalışmalarının aza indirgenmesini sağlar. Bu doğrultuda az maliyetli ve sağlıklı Xeriscape tasarımı sağlanmış olur.	

Ancak günümüzde kurakçıl peyzaj düzenleme anlayışı yerine açık yeşil alanlarda bölgeye özgü olmayan egzotik bitki türleri kullanılmakta, geniş çim alanlar oluşturulmakta ve görsel açıdan etkiye dayanan mevsimlik bitki gruplarına yer verilmektedir (Gül ve ark. 2012). Kurakçıl peyzaj düzenlemelerde kullanılan bitki türleri genellikle doğal, daha az su ile yetişebilen ve kuraklığa toleranslı bitkilerdir (Vasishth 2008). Bu kurakçıl peyzaj düzenlemesine uygun bitki türleri ağaç ve ağaççıklar, çalı grupları, yerörtücü, sarılıcı ve tırmanıcılar ve çim türleri gibi sınıflandırılmıştır (Ertop 2009; Pulatkan ve ark. 2010; Baykan ve Birişçi 2013, Yazıcı ve ark. 2014; Akbulut ve ark. 2015; Bayramoğlu ve Demirel 2015).

Ağaç ve ağaççıklar

Acer campestre, Acer glabrum, Aesculus hippocastanum, Betula nigra, Buddleia davidii, Celtis orientalis, Cercis sp. Cupressus arizonica, Cupressus sempervirens, Cupressocyparis leylandii, Cotinus coggygria, Fraxinus american, Fraxinus texensis, Fraxinus ornus, Elaeagnus

angustifolia, Ginkgo biloba, Hippophae rhamnoides, Ilex latifolia, Koelreuteria paniculata, Liriodendron tulipifera, Punica granatum, Picea pungens, Pinus sylvestris, Pinus strobus, Quercus macrocarpa, Quercus nigra, Quercus rubra, Robinia pseudoacacia, Sambucus nigra, Sambucus racemosa, Sophora japonica, Syringa vulgaris, Tamarix tetrandra, Taxodium distichum, Taxus baccata

Çalılar

Aucuba japonica, Berberis thunbergi, Buddleia davidii, Camellia japonica, Caragana arborescens, Chaenomeles speciosa, Chamaecyparis lawsoniana, Colutea arborescens, Cotoneaster horizontalis, Cupressocyparis leylandii, Euonymus japonica, Euonymus alatus, Euonymus fortunei, Forsythia intermedia, Hibiscus syriacus, Hydrangea macrophylla, Jasminum fruticans, Juniperus chinensis 'Pfitzeriana', Juniperus horizontalis, Juniperus sabina, Juniperus scopulorum, Juniperus squamata 'Blue Star', Ligustrum japonicum, Ligustrum obtusifolium, Ligustrum vulgare, Lonicera tatarica,

Lycium barbarum, Mahonia aquifolium, Osmanthus fortunei, Pittosporum tobira, Philadelphus coronarius, Pinus mugo, Pyracantha coccinea, Rhododendron sp., Rhus glabra, Rhus typhina, Rhus trilobata, Rosmarinus officinalis, Sambucus nigra, Spiraea vanhouttei, Symphoricarpos albus, Symphoricarpos racemosus, Syringa vulgaris, Viburnum lantana, Viburnum opulus, Viburnum tinus, Vinca major, Vinca minor, Yucca filamentosa

Yerörtücüler

Campsis radicans, Juniperus conferta 'Blue Pacific', Juniperus horizontalis, Lonicera sp., Petunia hybrida, Salvia splendens, Santolina chamaecyparissus, Sedum acre, Sedum sieboldii, Sedum spurium, Veronica liwanensis, Vinca minor 'Alba'

Sarılcı ve tırmanıcılar

Ajuga reptans, Hedera canariensis, Juniperus conferta 'Blue Pacific',

Çim türleri

Agropyron cristatum, Festuca arundinacea, Poa pratensis, Cynedon dactylon

MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışma sürdürülebilir peyzaj planlama yaklaşımı kapsamında ele alınarak KTÜ Kanuni kampüsü kurakçıl peyzaj düzenleme açısından teorik olarak incelenmiştir. Bu kapsamda çalışma; kampüs içerisindeki orta refüj boyunca seçilen bölge kurakçıl peyzaj düzenleme açısından uygunluğu analiz edilerek gerçekleştirilmiştir (Şekil 1). Seçilen bölge Orman Endüstri Mühendisliği Bölüm binası önünden Rektörlük Binası önüne kadar devam etmekte olup toplam 750 m uzunluğunda ve 3.9 m enindedir. Ana ulaşım aksı boyunca araç trafiğinin yoğun olarak kullanıldığı bir alandır. Söz konusu olan çalışma alanında kullanılan süs bitkileri, çim alanlar ve diğer yapay malzemeler çalışmanın materyalini oluşturmaktadır.



Şekil 1. KTÜ Kanuni Kampüsü'nün ana yol aksı

İlin Coğrafi Konumu, İklim ve Toprak Özellikleri

Trabzon ili Doğu Karadeniz Bölgesinde 40° 33' ve 41° 07' kuzey enlemleriyle 39° 07' ve 40° 30' doğu boylamları arasında kalan 4685 km²'lik yüzölçümü ile ülke topraklarının % 6'sını kaplamaktadır. Kıyı şeridi hariç iç kesimlerde genellikle dağlar, tepeler ve yaylalar yer almaktadır (Trabzon İl Çevre Durum Raporu 2010).

Trabzon ili genel olarak hem deniz hem de dağ esintisine sahip Türkiye'deki makro klima iklim tipleri içerisinde yer almaktadır. Bu iklim tipine göre her mevsimde ve yüksek miktarda yağış görülür, yazları sıcak ve kışların ılık geçmektedir (Erinç 1996). Ancak son yıllarda küresel

ısınmaya bağlı olarak oluşan ani iklim değişiklikleri ile Temmuz ve Ağustos aylarında kurak sıcaklıklar yaşanmaktadır (Bayramoğlu 2013a). Bayramoğlu, 2013b çalışmasında Trabzon ilinin yağışlı bir bölge olmasına karşın bitkilerin kısa dönemlerde kuraklık yaşadığı ve ani geçişlerde mutlaka düzenli sulanması gerekliliği ortaya konulmuştur. Ayrıca özellikle son yıllarda iklimsel değişimlere bağlı olarak uzun süreli yağışlar yerini kısa süreli ve şiddetli yağışlara bırakmıştır. Son yıllardaki gözlemlere göre küresel ısınma ile yıllık yağış miktarında çok fazla azalma olmamasına karşın aynı miktardaki yağış gün içerisinde daha yoğun yaşanmaktadır. Bu durum

gelecekteki iklim senaryolarına bağlı olarak önlemler alınması gerekliliğini ortaya koymuştur.

İlin senelik yağış miktarı 730 mm ile 1680 mm arasında değişmektedir. Yıllık ortalama yağış miktarı ise özellikle son 5 yılda 1000-900 kg/ m²'den 800-850 kg/m²'ye kadar düşmüştür. Yaz aylarının ortalama sıcaklığı +32 derece, kışın ise en soğuk günlerde -6 dereceye kadar düşmektedir. İlkbahar ayları genellikle yağmurlu ve sisli; sonbaharda ise ılık geçer. Trabzon ilinin nem oranı % 99'a kadar çıkmaktadır (URL-3).

İlin genel olarak iklim ve topoğrafya yapısının farklı oluşu nedeniyle toprak grupları da farklılık göstermektedir. İlin toprak yapısı; alüvyal topraklar (toplam alanı 1192 hektar), kolüvyol topraklar (toplam alanı 1060 hektar), kırmızı-sarı podzolik topraklar (toplam alanı 137.897 hektar), gri-kahverengi podzolik topraklar (toplam alanı 55.000), kahverengi orman topraklar (toplam alanı 30.510 hektar), yüksek dağ çayır toprakları (toplam alanı 92.455 hektar), sahil kumullarından (toplam alanı 137 hektar) oluşmaktadır (Trabzon İl Çevre Durum Raporu 2010).

Çalışmanın amacı; sürdürülebilir peyzaj düzenleme kapsamında söz konusu çalışma alanı olan orta refüjde kullanılan süs bitkilerinin ve çim yüzeylerinin belirlenerek sonrasında kurakçıl peyzaj ilkeleri doğrultusunda uygunluğunun tespit edilmesidir. Ayrıca Kurakçıl peyzaj yaklaşımı ilkeleri doğrultusunda çözüm önerileri geliştirilmiştir. Her ne kadar Doğu Karadeniz Bölgesi yağışlı iklim bölgesi olsa da gelecek yıllardaki iklim değişikliklerine bağlı olarak önlemler alınmalıdır. Bayramoğlu (2013b) çalışmasında Doğu Karadeniz Bölgesinin yağışlı ve nemli bir iklime sahip olmasına karşın özellikle geçmişte kısmi kurak periyotların yaşanmasıyla bitkilerin su sıkıntısı çekerek su stresine girdiğini belirtmiştir. Bu kapsamda yöntem olarak elde edilen literatür bilgileri doğrultusunda çalışma alanında gözlemler yapılarak mevcut durum analiz edilmiştir. Değerlendirme sonucunda sorunlar belirlenerek sonuç ve öneriler geliştirilmiştir.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Çalışma alanı olan KTÜ Kanuni Kampüsü'nün ana yol aksı boyunca kullanılan toplamda 53 adet bitki türü Tablo 1'de

gösterilmiştir (Ceylan 1999; Knopf 2001; Güngör ve ark. 2002; Tülek 2008; Yazıcı ve ark. 2014). Tablo 2 incelendiğinde kullanılan bitki türlerinin sadece 10 tanesinin su isteği az, 26 tanesinin orta, 13 tanesinin su isteği az/orta ve 4 tanesinin su isteği yüksektir.

Su isteği yüksek türlerden özellikle *Buxus sempervirens* peyzaj mimarlığında çit ve bordur işlevi gören alanlarda, güzelliği ve dolgunluğu açısından tercih edilir. İyi drene edilmiş, nemli toprakları sever. Ancak kök sistemi yüzeysel yapıda olduğundan kuraklığa karşı toleransı azdır (Karaca ve Kuşvuran 2012). Doğu Karadeniz bölgesi için uygun olan herdemyeşil ve su isteği az olan *Viburnum lantana* çalı grupları arasında kullanılabilir. *Buxus sempervirens* türü yerine su isteği daha az olan ve çit bitkisi olarak kullanılacak *Ligustrum spp.* türleri kullanılabilir. Bununla birlikte Tablo 2 incelendiğinde Doğu Karadeniz Bölgesi için doğal, ancak su isteği yüksek türler kullanılmıştır.

Orta refüjde bulunan bitkilerin çoğunluğunun alt kısmında çim dokuya yer verilmiştir (Şekil 2) Kullanılan çim türleri *Festuca arundinacea* (JAGUAR 4G) %40, *Festuca arundinacea* (BROCKTON) %40, *Lolium perenne* (CADDIESHACK) %10, *Poa pratensis* (AVALANCHE) %10 oranında hazır karışımdır (Şekil 2). Bu karışım su tasarrufu sağlar, kuraklığa, susuzluğa, tuzluluğa ve yıpranmaya karşı oldukça uygundur. Ancak çim örtüsünün alanda yoğun olarak kullanılmış olması kurakçıl peyzaj açısından uygun değildir. Kurakçıl peyzaj düzenleme yaklaşımında çim yüzeyler peyzaj alanlarında geniş bir alan kaplarlar ve uygun kullanılmadığı takdirde fazla miktarda su harcarlar (Tülek 2008). Sulamayı azaltarak su tasarrufu sağlamak amacıyla yoğun çim alanları yerine daha az su tüketen yer örtücü bitki grupları tercih edilmelidir. Karaca ve Kuşvuran (2012) çalışmasında daha çok parklar, bahçeler, orta refüjler ve kaldırım kenarlarında kullanılan koyun yumağı (*Festuca ovina* L.), mavi ayırık (*Agropyron intermedium* L.) türlerinin kullanımının tavsiye edildiğini belirtmiştir. Çalışma alanında petunya (*Petunia hybrida*), ateş çiçeği (*Salvia splendens*), kül çiçeği (*Senecio candicans*), sedum (*Sedum spp.*), lavanta çiçeği (*Lavandula spp.*), kadife çiçeği (*Tagetes patula*) gibi mevsimlik çiçekler kullanılmaktadır.

Tablo 2. KTÜ Kanuni Kampüsü orta refüjde kullanılan bitki türleri

No	Latince adı	Türkçe İsmi	Doğal Yayılış alanı	Su isteği
1	Abelia grandiflora	Büyük çiçekli Kelebek çalısı	Doğu Çin	Orta
2	Acer negundo	Dişbudak yapraklı akçaağaç	Kuzey Amerika, Karadeniz Bölgesi	Orta
3	Acer pseudoplatanus	Dağ Akçaağacı	Türkiye'de Kuzey Anadolu, Doğu ve Batı Kafkasya ve Avrupa'nın da Doğu ve Batısına	Orta
4	Acer sacharinum	Gümüşü akçaağaç	Kuzey Amerika'nın doğusu, Atlantik sahillerindeki nehir vadilerinde	Orta
5	Albizia julibrissin	Gülübrişim	Asya'nın tropik bölgeleri, İran'dan Japonya'ya kadar alana yayılır	Az
6	Berberis thunbergii	Kadın tuzluğu	Güney Japonya	Az
7	Berberis thunbergii 'Atropurpurea'	Kırmızıyapraklı kadıntuzluğu	Avrupa ve Asya	Az
8	Berberis veitchii	Yeşil yapraklı karamuk	Batı Asya, Kafkasya, Türkiye'de Marmara ve Karadeniz Bölgeleri	Az\Orta
9	Buxus sempervirens	Adi şimşir	Batı, Güney ve Orta Avrupa, Türkiye'de Kuzey Anadolu'da nemli ve ılıman bölgelerde	Yüksek
10	Calistemon citrinus	Fırça çalısı	Türkiye'nin sahil bölgelerinde	Az
11	Cedrus libani	Toros sediri	Türkiye'de Batı, Orta ve Doğu Toroslarda	Orta
12	Cercis siliquastrum	Erguvan	Ege ve Akdeniz bölgeleri, Marmara kıyıları, Güneydoğu Anadolu	Az\Orta
13	Chamaecyparis pisifera	Japon yalancı servi	Amerika Oregon eyaleti, Orta ve güney Japonya	Az\Orta
14	Cotoneaster frigidus	Dağ muşmulası	Çin'in orta kısımlarında	Az\Orta
15	Cotoneaster microphyllus	Küçük yapraklı dağ muşmulası	Çin ve Türkiye'nin bütün sahil kesimi	Az\Orta
16	Cotoneaster salicifolia	Söğüt yapraklı dağ muşmulası	Türkiye'de İç Anadolu ve sahil kesiminde	Az\Orta
17	Cupressus macrocarpa 'Goldcrest'	Limoni servi	Akdeniz Bölgesi'nden Himalaya'lara kadar	Az\Orta
18	Creteagus monogyne	Adi alıç	Kuzey Amerika, Asya, Avrupa ve Türkiye gibi Kuzey Yarımkürenin ılıman bölgeleri	Orta
19	Chamaecyparis lawsoniana 'Elwodianii'	Lawson Yalancı Servi	Kuzey Amerika	Orta
20	Eunymus alata	Yanar çalı	Orta ve Kuzey Çin, Japonya ve Kore	Az\Orta
21	Euonimus japonica 'Alba Marginata'	Yeşil taflan	Japonya	Orta
22	Fatsia japonica	Japon aralyası	Japonya ve Kore	Orta
23	Hebe veronica	Pembe çiçekli hebe çalısı	Yeni Zelanda, Avustralya ve Güney Amerika'da, Türkiye'de Akdeniz ve Ege Bölgelerinde	Orta
24	Hemorocallis flava	Gün güzeli	Asya, Güney Avrupa ve Batı Sibirya	Yüksek
25	Hibiscus syriacus	Ağaç hatmi	Çin ve Hindistan	Orta
26	Hydrangea macrophylla	Büyük yapraklı ortanca	Kuzey ve Güney Avrupa, Doğu ve Güney Doğu'da, Japonya, Çin ve Türkiye'nin Kuzayı	Orta
27	Ilex aquifolium	Çoban püskülü	Batı ve Güney Avrupa, Doğu Karadeniz Bölgesi	Orta
28	Jasminum nudiflorum	Kış yasemini	Himalaya,	Az
29	Juniperus chinensis 'Pfitzeriana'	Çin ardıcı	Çin, Moğalistan, Japonya ve Türkiye'de hemen hemen her yerde	Az
30	Juniperus communis	Adi ardıç	Kuzey Amerika, Avrupa, Akdeniz, Doğu Anadolu, Karadeniz,	Az\Orta
31	Lonicera nitida	Küçük yapraklı hanımeli	Çin	Orta
32	Lagerstroemia indica	Oya Ağacı	Japonya, Kore, Türkiye, Filipinler ve Avustralya	Az\Orta
33	Mahonia aquifolium	Sarı boya çalısı	Kuzey ve Orta Amerika, Doğu ile Güney Asya	Az\Orta
34	Malus florobunda 'Pendula'	Süs elması	İç Anadolu, Karadeniz kıyı alanları	Yüksek
35	Medicago arborea	Meşe yoncası	Kanarya adaları ve Güney Avrupa	Orta
36	Mrytus communis	Mersin	Güney Amerika ve Avustralya, Akdeniz ve ege bölgesi	Orta
37	Philadelphus coronarius	Filbahri	Güney Avrupa'dan Kafkasya'ya kadar, Türkiye'de sahil kesimlerde.	Az\Orta
38	Photinia fraserii	Alev ağacı	Asya'nın sıcak bölgeleri, Japonya, Hindistan	Orta
39	Pittosporum tobira 'Nana'	Bodur Yıldız Çalısı	Avustralya, Çin, Japonya	Orta
40	Pinus mugo	Dağ çamı	Orta ve Güney Amerika	Orta
41	Platanus orientalis	Doğu çınarı	Akdeniz ve Marmara	Orta
42	Punica granatum	Nar	Güneydoğu Asya, Türkiye'de Ege ve Güneydoğu Anadolu'da	Az
43	Rosa sp.	Gül	Anadolu, İran ve Çin	Orta
44	Santolina chamaecyparissus	Santolin	Akdeniz Bölgesi, Güney Avrupa, Kuzey Afrika,	Az\Orta
45	Senecio maritima	Kül çiçeği	Akdeniz Bölgesi, Kuzeybatı Afrika, Türkiye	Az
46	Spirea vanhouetti	Beyaz çiçekli spiriye	Asya, Avrupa ve Kuzey Amerika	Orta
47	Symphoricarpc orbiculatus	İnci çalısı	Kuzey Amerika	Orta
48	Thuja occidentalis 'Rheingold'	Batı mazısı	Kuzey Amerika, Türkiye'nin her yeri	Orta
49	Thuja occidentalis 'Smaragd'	Smaragd Batı mazısı	Kuzey Amerika	Yüksek
50	Tilia tomentosa	Gümüşü ihlamur	Güneydoğu Avrupa ve Batı Asya, Batı Karadeniz ve Marmara sahilleri, Doğu Karadeniz	Az
51	Viburnum opulus	Adi kartopu	Kuzey ve Güney Anadolu	Orta
52	Viburnum tinus	Defneyapraklı kartopu	Güney Avrupa'nın Akdeniz kıyısı	Az
53	Weigela coraeensis	Japon gelin tacı	Doğu Asya	Orta



Şekil 2. KTÜ kampüsü orta refüj çim alanı

Araştırma alanında sulama suyu olarak KTÜ su deposunun suyu kullanılmaktadır. Sulama sistemi metodu olarak %80'lik kısmı damla sulama sistemi ile %20'lik kısmı ise yağmurlama sulama sistemleri tercih edilmiştir. Benzer şekilde Bayramoğlu ve ark. (2012) damla sulama sistemlerinin özellikle son yıllarda peyzaj alanlarında su tasarrufu amacıyla tercih edildiğini belirtmişlerdir. Çalışma alanında kurakçıl peyzaj uygulamaları açısından bitkilerin bakımı düzenli olarak KTÜ personeli tarafından yapılmaktadır. Gübreleme, budama ve yabancı ot temizliği ile bitkilerin büyümelerine elverişli ortam sağlanmaktadır.

Ancak kurakçıl peyzaj düzenleme yaklaşımında daha az bakıma ihtiyaç duyan peyzaj alanları oluşturulur. Bu sayede zamandan, enerjiden ve sudan tasarruf edilmiş olunur.

Kurakçıl peyzajın bir diğer ilkesi olan malç kullanımı su tasarrufu açısından bakım ve onarım aşamasında yer almaktadır (Karagüzel ve Atik 2007). Çalışma alanında kullanılan küçük boyutlu ve renkli çakıl taşları estetik ve fonksiyonel açıdan kullanılarak malçlama işlevini yerine getirmektedir. (Şekil 3).



Şekil 3. KTÜ kampüsü orta refüj alanında çakıl taş kullanımı

Aynı zamanda sonbahar mevsimine özgü doğal olarak dökülen kurumuş ağaç yaprakları da toprak yüzeyini kaplayarak malç etkisi oluşturmaktadır. Yazgan ve Özyavuz (2008)'a göre kurumuş ağaç yapraklarının kullanımı kurakçıl peyzaj açısından oldukça uygundur.

Oldukça dayanıklı olup toprak üzerine kolayca yayılarak nem korunumunu sağlar. Tek dezavantajı; görsel açıdan peyzaj alanlarında çam kabuğu ve kozalağı kadar düzgün görünmemesidir (Gary L. Wade et al. 2009).

SONUÇ ve ÖNERİLER

KTÜ Kanuni Kampüs orta refüj alanı sürdürülebilir planlama açısından kurakçıl peyzaj düzenleme yaklaşımına kısmen uygun bulunmaktadır. Bitkilendirme çalışmalarında kullanılan bitki türlerinin büyük bir kısmının su isteği az ve orta düzeyde olup estetik açıdan da alana uygundur.

Su isteği az olan bitki türlerinin kullanılması kurakçıl peyzaj uygulamaları için istenilen bir uygulamadır. Su isteği fazla olan türler yerine ise estetik ve fonksiyonel açıdan kurakçıl peyzaj düzenlemelerine uygun alternatif türler tercih edilebilir. Ancak kampüs bitkilendirmesinde kullanılan türlerin çoğu bölge açısından doğal olarak yayılım göstermemektedir. Oysaki kurakçıl peyzaj uygulamalarında doğal bitki türlerin kullanımı suyun daha etkin kullanılması açısından oldukça önemlidir. Ayrıca doğal bitki türleri diğer egzotik olan bitkilere oranla daha az gübreleme ve ilaçlamaya ihtiyaç duyarlar, daha dayanıklı ve bölgenin ekstrem iklim koşullarına bile uyum sağlayarak bakım ve maliyet masraflarını azaltırlar. Bu nedenle bitkilendirme çalışmalarında uygulama yapılacak bölgenin iklim ve topoğrafik yapısına uygun bütüncül düzenleme kararları alınmalıdır.

Orta refüj düzenleme çalışmalarında oldukça yoğun olarak kullanılan çim yüzeyleri azaltılarak, bu alanlara amacına uygun olarak daha az su tüketen, estetik açıdan uygun ve su isteği az olabilecek çok yıllık yer örtücüler tercih edilmelidir. Özellikle, düzenlenen peyzaj alanında çim alanlar rekreasyonel ihtiyaçlar amacıyla değerlendirilmeyecekse çim örtüsü yerine sukkulent yer örtücüler kullanılmalıdır. Bununla birlikte geniş çim yüzeyler yerine bitkilerin kök bölgelerini ve toprak yüzeyinin nemli kalmasını sağlayan organik veya inorganik malzemelerin kullanıldığı malçlama tercih edilmelidir. Bu kapsamda kampüs bitkilendirmesinde çakıl taşları ve kurumuş yapraklar kullanılmıştır.

Su kaynaklarının korunması adına suyun yoğun olarak kullanıldığı peyzaj mimarlığı çalışmalarında estetik kaygıdan uzaklaşarak doğa ve çevre ile uyumlu, natüralist ve alternatif yaklaşımlar tercih edilmelidir. Bu sebeple özellikle son yıllarda uygulamaya oldukça açık olan sürdürülebilir kentsel yağmur suları yaklaşımı ile yağmur

bahçesi (rain garden) kullanımı, atık sular ve deniz sularının arıtılarak tekrar kullanımı su tüketiminin azaltılmasını sağlayan yaklaşımlar olarak kampüsün birçok yerinde tercih edilebilir.

Trabzon kenti materyal kısmında verilen iklim verileri doğrultusunda nemli ve yağışlı bir bölge olarak değerlendirilse de son yıllarda yılın belli dönemlerinde kısmi kurak periyotlar yaşamaktadır. Özellikle son yıllarda bu dönemlerde bitkilerin su sıkıntısı çektiği ve su stresine girdiği gözlemlenmiştir. Bu nedenle meteorologların gelecek yıllara ait ani yağışların ve ani sıcaklık artışlarının olacağı öngördükleri senaryolara karşı yağışlı bölgelerde dahi tedbirler alınması gerekmektedir. Kurakçıl peyzaj düzenleme yaklaşımı bu açıdan Doğu Karadeniz Bölgesi için bitkilerin kurak dönemlerden etkilenmemesi adına oldukça uygundur.

KAYNAKLAR

- Akbulut S, Yücesan Z, Bayramoğlu B B (2015) Woody Taxa That Produce Important Non-Wood Forest Products for Rehabilitation in Arid-Semi Arid Region, International Scientific Forum Rehabilitation & Restoration of Degraded Forest, Astana, Kazakistan, pp 97-97.
- Atıl A, Gülgün B, Yörük İ (2005) Sürdürülebilir Kentler ve Peyzaj Mimarlığı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 42(2):215-226
- Atik M, Karagüzel O (2007) Peyzaj Mimarlığı Uygulamalarında Su Tasarrufu Olanakları ve Süs Bitkisi Olarak Doğal Türlerin Kullanım Önceliği. Tarımın Sesi TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Antalya Şubesi Yayını 15: 9-12
- Barış M E (2007) Sarıya Bezenen Kentlerimizi Kimler ve Nasıl Yeniden Yeşertebilir http://www.peyzajmimoda.org.tr/genel/bizden_detay.php?kod=1173&tipi=2&sube=0,29.10.2015
- Baykan N M, Birişçi T (2013) Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçesi Örneğinde Sürdürülebilir Peyzaj Tasarımı Yaklaşımıyla Xeriscape, V. Süs Bitkileri Kongresi pp 523-528
- Bayramoğlu E, Demirel Ö, Özdemir Işık B (2012) Peyzaj Alanlarında Randımanlı Su kullanımında Damla Sulamanın Önemi. İnönü University Journal of Art of Design 5(2): 235-244.
- Bayramoğlu E, Ertek A, Demirel Ö (2013a) Su Tasarrufu Amacıyla Peyzaj Mimarlığı Uygulamalarında Kısıntılı Sulama Yaklaşımı. İnönü Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi 3(7):45-53
- Bayramoğlu E (2013b) Damla Sulama Sistemi ile *Berberis thunbergii* 'Atropurpurea Nana' ve *Ilex aquifolium* Bitkilerinin Sulanma Olanaklılığının Araştırılması. Doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi
- Bayramoğlu E, Demirel Ö (2015) Xerophytic Landscape. In: Environment and Ecology at the Beginning of 21st Century, ST. Kliment Ohridski University Press, Sofia, pp180-190.

- Ceylan G (1999) Dış Mekân Sūs Bitkileri. Flora Yayınları, İstanbul.
- Çorbacı Ö L, Özyavuz M, Yazgan M E (2011) Peyzaj mimarlığında suyun akıllı kullanımı: Xeriscape. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 4(1): 25-31
- Erinç S (1996) Klimatoloji ve Metotları. Alfa Basım Yayım Dağıtım, İstanbul
- Ertop G (2009) Küresel Isınma ve Kurakçıl Peyzaj Planlaması. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi
- Gary L. Wade, Midcap J T, Coder K D. Landry G, Tyson AW, Weatherly N Jr (2009) A Guide to Developing a Water-Wise Landscape. University of Georgia Environmental Landscape Design Department, Georgia 30602, pp 44
- Gül A, Özçelik H, Uzun Ö F (2012) Isparta Yöresindeki Bazı Doğal Yer Örtücü Bitkilerin Adaptasyonu ve Özellikleri, SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 16:133-145
- Güngör İ, Atatoprak A, Özer F, Akdağ N, Kandemir N İ (2002). Bitkilerin Dünyası, Ankara.
- Karaca E, Kuşvuran E (2012) Çankırı Kenti Peyzaj Düzenlemelerinde Kullanılan Bazı Bitkilerin Kurakçıl Peyzaj Açısından Değerlendirilmesi. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi 5 (2): 19-24.
- Knopf M J, White A G (2001) Water Wise Landscaping Best Practices Manual A companion guide to Water Efficient Landscape Design, City of Lafayette and Town of Erie, Colorado.
- Pulatkan M, Var M, Yalçınalp E (2010) Effects of mycorrhiza on the growth of Forsythia x intermedia Zab. plants under different climate and in various growing medium. Scientific Research and Essays 5(21):3261-3267.
- Sarka D G (2003) Evaluating "Xeriscape" the alternative to water conservation in Florida. Master thesis, Florida International University
- Sovocool K A, Morgan M (2005) Xeriscape Conversion Study: Final Report. A Report Submitted to Southern Nevada Water Authority, Las Vegas.
- Taner T (2010) Peyzaj Düzenlemesinde Suyun Etkin Kullanımı: Kurakçıl Peyzaj. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi
- Taylor P D (2002) Fragmentation and cultural landscapes: tightening the relationship between human beings and the environment. Landscape and Urban Planning 58:93-99.
- Trabzon İl Çevre Durum Raporu 2010. TC. Trabzon Valiliği İl Çevre ve Orman Müdürlüğü
- Tülek B (2008) "Xeriscape" kurakçıl peyzaj. Yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi
- Tülek B, Barış M E (2011) Orta Anadolu İklim Koşullarında su etkin peyzaj düzenlemelerinin değerlendirilmesi. Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 16(2): 1-13
- Vasishth A (2008) A scale-hierarchic ecosystem approach to integrative ecological planning, Progress in Planning 70(3):99-132
- Williams S (2013) Creating the Prairie Xeriscape Low Maintenance, Water-efficient Gardening. Coteau Books
- Yazgan M E, Özyavuz M (2008), Xeriscape (Kuru Peyzaj) Peyzaj Mimarlığında Yeni Bir Sistem. Basılmamış Ders Notları
- Yazıcı N, Dönmez Ş, Kuş Şahin C (2014) Isparta Kenti Peyzaj Düzenlemelerinde Kullanılan Bazı Bitkilerin Kurakçıl Peyzaj Tasarımı Açısından Değerlendirilmesi. Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi 14 (2):199-208
- URL-1 (<http://www.webcoast.com/xeriscape/>) Erişim tarihi:20.02.2016
- URL-2 (<http://www.decoist.com>) Erişim tarihi: 27.02.2016
- URL-3 (<http://www.trabzonkulturturizm.gov.tr/>) Erişim tarihi:10.01.2016