



Bursa Kent Parkları Odunsu Bitki Taksonlarının Ekolojik Tolerans Kriterleri Açısından Değerlendirilmesi

Murat ZENCİRKIRAN^{1*}, Nilüfer SEYİDOĞLU AKDENİZ¹

¹ Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 16059, BURSA

Öz

Günümüzde küresel iklim değişikliği ciddi su sıkıntıları ortaya çıkarmakta su sıkıntısı, insan, hayvan ve bitkiler olmak üzere tüm canlıların yaşam alanlarını ve konforunu kısıtlayıcı bir etki meydana getirmektedir. Türkiye su azlığı yaşayan ülkeler kategorisinde değerlendirilmekte olup önümüzdeki dönemlerde özellikle ülkemizin de içerisinde yer aldığı Akdeniz kuşağında yer alan ülkelerin su sıkıntısı nedeniyle kurak ve yarı kurak alanlara dönüşeceği bilim insanları tarafından ifade edilmektedir. Bu durum özellikle, yaşam konforu açısından önemli olan açık yeşil alanların sürdürülebilirliği üzerinde ciddi bir engel olarak ortaya çıkmakta, açık yeşil alan tasarımlarında ekolojik toleransları yüksek tasarım bitkilerinin önemini bir kat daha arttırmaktadır. Çalışmamızda Bursa ilinde yer alan dört kent parkı (Reşat Oyal Kültürparkı, Soğanlı Botanik Parkı, Merinos Kent Parkı, Hüdavendiğar Kent Parkı) odunsu taksonları ekolojik tolerans kriterleri dikkate alınarak değerlendirilmiştir. Bursa kent parkları tasarımında kullanılan odunsu taksonların 53 aile içerisinde yer aldıkları tespit edilmiştir. Reşat Oyal Kültür Parkında 54, Soğanlı Botanik Parkta 182, Merinos Kent Parkında 49, Hüdavendiğar Kent Parkında 76 odunsu taksonun kullanıldığı görülmüştür. 53 aile içerisinde yer aldıkları tespit edilen odunsu bitki taksonları, su tüketimleri, ışık istekleri ve ekolojik toleransları (kuraklık, don, sıcaklık, tuz, rüzgâr ve kirlilik) yönünden analiz edilmiştir. Sonuç olarak Reşat Oyal Kültür parkı en eski park olmasına rağmen tüm faktörler bakımından uygun tasarım bitkilerinin kullanıldığı, su tüketimleri düşük ve ekolojik toleransı yüksek bitki taksonları dikkate alınarak tasarım yapıldığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Odunsu Bitki Taksonları, Kent Parkları, Ekolojik Tolerans

Evaluation of Woody Plant Taxons in the Bursa Urban Parks in Terms of Ecological Tolerance Criteria

Abstract

Climate change, which is now becoming effective on a global scale, causes water shortage to occur in serious dimensions for all living things. The water shortage brings a limiting effect on the habitats and comfort of all living things, such as human beings, animals and plants. In the coming periods, it is expressed by scientists that the countries in the Mediterranean zone where our country is also located will turn into arid and semi-arid areas due to the water shortage. This situation becomes particularly a serious obstacle to the sustainability of open green spaces, which are important in terms of life comfort and in open green spaces designs, increases the importance of design plants with high ecological tolerances. In this study, four urban parks (Reşat Oyal Kültür Park, Soğanlı Botanic Park, Merinos Urban Park, Hüdavendiğar Urban Park) located in Bursa province were evaluated by taking into ecological tolerance criteria. It has been determined that the woody plant species used in the design of Bursa urban parks in 53 families. 54 taxon in Reşat Oyal Kültür Park, 182 in Soğanlı Botanic Park, 49 in Merinos Urban Park, 76 woody taxon in Hüdavendiğar Urban Park. The woody plant taxons that were found to belong to 53 families were analysed for water consumption, light requirements and ecological tolerance (drought, frost, temperature, salt, wind and pollution). As a result, although the Reşat Oyal Cultural Park is the oldest one, it was determined that the appropriate design plant taxa are used in terms of all agents, and it has been designed by plant taxa considerably which low water consumption and high ecological tolerance.

Keywords: Woody Plant Taxons, Urban Parks, Ecological Tolerance

*Sorumlu Yazar (Corresponding Author):

Murat ZENCİRKIRAN (Prof. Dr.); Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 16059, Bursa-Türkiye. Tel: +90 (224) 294 41482, Fax: +90 (224) 294 1637, E-mail: mzencirkiran@uludag.edu.tr

Geliş (Received) : 13.06.2017
Kabul (Accepted) : 01.08.2017
Basım (Published) : 01.12.2017

1. Giriş

Kentsel açık yeşil alanların sürdürülebilirliğinin ve çevreye duyarlı kentsel gelişimin sağlanması için kent içerisinde yer alan kent parkı, oyun parkı, spor alanı gibi farklı niteliklerde olan yerlerde uygulanacak peyzaj tasarımlarında ekolojik yaklaşımlar önem kazanmaya başlamıştır. Bu kapsamda, sıcaklık, güneşlenme, rüzgar, yağış gibi iklimsel verilerden yararlanılarak doğal kaynak tüketimini en aza indirecek tasarımlara yön verilmesi (Korkut ve ark. 2017), ekolojik yaklaşım içerisinde oluşturulacak tasarımlar için tasarım bitkilerinin seçimi büyük önem taşımaktadır. Uygun bitki; yalnızca estetik kriterlere değil, aynı zamanda uygulama alanının çevresel etmenlerine ve ekolojik özelliklere (tuz, sıcaklık, kuraklık, yağış vb.) dayanıklı, ekolojik toleransı en yüksek bitkiler demektir. Günümüzde kentsel alanlardaki ekolojik değişimler sonucu, yabancı türler doğal türlerin yerini almıştır. Yerel floraya ait bitki türleri yerine seçilecek olan ithal türler, endemik ve o yöreye ait türlere göre daha fazla suya gereksinim duyarlar, bu tür bitkilerin kullanımı ek su ile gübre kullanımının ortaya çıkmasına ve tuzluluk probleminin görülmesine yol açarlar. (Wade ve Midcap, 2007; Taner, 2010; Acar ve Sarı, 2010; Tülek ve Barış, 2011). Dolayısıyla, seçilecek olan bitki türlerinin o bölgenin florasında yer alan doğal türler arasında yer alması bölgesel iklim koşullarına en hızlı uyumun sağlanmasına ve sürdürülebilir tasarımların ortaya çıkmasına katkı sağlar (Zencirkıran, 2009). Diğer yandan ekolojik toleransı düşük türlerin sıcaklık değişimlerine bağlı olarak adaptasyonların ve rekabet farklılaşmalarından etkilenebileceği ve yaşamlarını sürdüremeyecekleri açıktır (Canlı, 2010)

Ekolojik yaklaşım içerisinde açık yeşil alanların sürdürülebilirliği açısından en önemli hususların başında “su” gelmektedir. Modern çağda kentlerdeki hızlı nüfus artışı mevcut su varlığı ile su tüketimi arasındaki dengeyi önemli ölçüde değiştirmiştir (Hilaire ve ark. 2008). Su insanlığın diğer amaçları için yüksek oranlarda kullanılmasına rağmen (Tony ve ark. 2009) açık yeşil alanlar ve bu alanların elementleri olan bitkiler de yaşamlarını devam ettirebilmek için belirli miktarlarda suya gereksinim duyarlar. Bitki bünyesinin % 80 veya daha fazlasını oluşturan su; bitki içerisinde materyallerin iletimini yapmak, büyümeyi sağlamak ve topraktan bitkinin gereksinim duyduğu besin maddelerinin alınımı gerçekleştirmek gibi son derece hayati fonksiyonların gerçekleştirilmesinde kullanılmaktadır (Tülek ve Barış, 2011). Son yıllarda küresel ölçekte etkileri görülen iklim değişikliği ve buna bağlı olarak fazlasıyla hissedilen yoğun kuraklık beraberinde sıcak dalgalarıyla birlikte büyük su sıkıntılarının ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Dünya üzerinde; yılda kişi başına düşen kullanılabilir su miktarı 8.000-10.000 m³'ten daha fazla olan ülkeler “Su Zengini”, yılda kişi başına düşen kullanılabilir su miktarı 2.000 m³'ten daha az olan ülkeler “Su Azlığı”, yılda kişi başına düşen kullanılabilir su miktarı 1.000 m³'ten daha az olan ülkeler ise “Su Fakirliği” olan ülkeler olarak sınıflandırılmaktadır. Bu ölçütlere göre değerlendirildiğinde kişi başına düşen yıllık kullanılabilir su miktarı 1.519 m³ civarında olan Türkiye su azlığı yaşayan bir ülkedir (DSİ, 2017) ve aynı zamanda küresel ısınmanın potansiyel etkileri bakımından risk grubu ülkeler arasında yer almaktadır. Kentlerde tüketilen suyun büyük bir bölümü, klasik tasarım anlayışı ile oluşturulan açık yeşil alanlarda gerçekleşmekte ve bu alanlar son yıllarda olumsuz olarak etkilenmektedir. Örneğin; Amerika Birleşik Devletlerinde kentsel alanlarda kullanılan suyun Ferguson 1987' e göre % 40'ı, Hilaire ve ark., 2008' e göre ise % 40 -70'i peyzaj alanlarında kullanılmaktadır. Bu olumsuzluklar suyun daha etkin kullanıldığı ve iklim değişikliği karşısında daha dayanıklı olabilecek (az su tüketimi, kuraklık, don vd. dayanıklı) türlerin öncelikli olarak değerlendirildiği tasarımların daha ön planda tutulması gerekliliğini ortaya koymaktadır. Dolayısıyla, bu durum kaçınılmaz bir şekilde kuraklık ve sıcaklık artışına dayanıklı, su tüketimi az, ekolojik toleransı yüksek olan türlerin tercih edilmesini zorunlu kılmaktadır.

Bu çalışma, Türkiye'nin dördüncü büyük kenti olan Bursa kent merkezinde yer alan ve değişik tarihlerde yapıları tamamlanmış olan kent parklarının tasarımında kullanılmış odunsu bitki türlerinin ekolojik tolerans kriterleri bağlamında değerlendirilmesi ve mevcut türlerin ortaya çıkan iklim değişikliklerine karşı durumlarının saptanabilmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir.

2. Materyal ve Metot

2.1. Materyal

Bursa ili kent merkezinde yer alan kent parkları tasarımında kullanılan odunsu peyzaj bitkileri araştırmanın materyalini oluşturmuştur. Bursa ili Marmara Bölgesinin Güneyinde, Susurluk havzası içerisinde yer almakta olup, 39° 35' – 40° 40' kuzey enlemleri ile 28° 10' – 30° 00' doğu boylamları arasında bulunmakta olup 1.104.301 hektar yüzölçümüne sahiptir. Marmara bölgesinin en önemli yükseltisi olan Uludağ'da Bursa sınırları içinde yer almaktadır. İl sınırları içinde yer alan İznik ve Uluabat gölleri ilin iki önemli tatlı su gölünü oluşturmaktadır Bursa ilinde Akdeniz iklim tipi hakim olup, yazlar kurak ve sıcak, kışlar ılık ve yağışlı geçmektedir. Denizden uzaklaştıkça iç kısımlarda yarı karasal iklim görülmektedir. De Mortanne'nin kuraklık indisi eşitliğine göre yaz ayları kurak, sonbahar ve ilkbahar aylarında az nemli iklim karakterini göstermektedir. Ortalama sıcaklık 14,4 °C, ortama nispi nem % 68,6 ve ortalama yıllık yağış 691,9 mm.'dir (Zencirkıran, 2004; Zencirkıran, 2009).

Araştırma kapsamında, Bursa ili kent merkezinde yer alan Reşat Oyal Kültür Parkı (393.000 m²), Soğanlı Botanik Parkı (400.000 m²), Merinos Kent Parkı (252.500 m²) ve Hüdevendiğar Kent Parkı (510.000 m²) olmak üzere dört kent parkında kullanılan odunsu peyzaj bitkileri değerlendirilmiştir.

2.2. Metot

Çalışma, çalışma alanı olarak belirlenen kent parklarında veri toplama, verilerin ekolojik toleranslar açısından analizi ve değerlendirme olmak üzere üç safhada gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla, çalışma materyali olarak değerlendirilen odunsu peyzaj bitkilerinin tespiti amacıyla ilkbahar ve sonbahar dönemi olmak üzere iki farklı dönemde kent parklarına ziyaretler gerçekleştirilmiş, bitki örnekleri alınmış ve tür teşhisleri yapılmıştır (Davis 1965-1988; Polunin, 1969; Polunin ve Huxley, 1981; Krusmann, 1984-1986; Dirr, 1992; Yaltrık, 1993; Anonymous, 1998; Zencirkıran, 2004; Zencirkıran 2009).

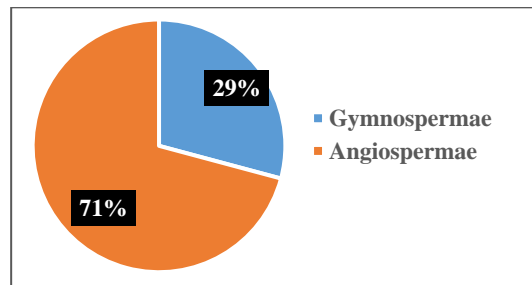
Çalışmanın ikinci aşamasında tespit edilen odunsu türlere ait su tüketimleri, ışık istekleri ve ekolojik toleransları (don, ısı, kuraklık, tuz, kirlilik ve rüzgar) farklı kaynaklardan yararlanılarak (Dirr, 1992; Gilman ve Watson 1993; Anonymous 1998; Wade ve Midcap 2007; Rayno, 2014; Barış, 2014. Hopkins ve Al-Yahyai 2015; Güvenç ve Demiroğlu 2016; Anonymous 2017 a; Anonymous 2017 b) ortaya konulmuştur. Tespit edilen türler, su tüketimleri bakımından “Düşük”, “Orta”, “Düşük/Orta”, “Orta/Yüksek” ve “Yüksek” olmak üzere beş, ışık istekleri bakımından ise “Güneş”, “Güneş / Yarı gölge”, “Güneş/Gölge” ve “Yarı Gölge/Gölge” olmak üzere dört kısım altında sınıflandırılmıştır. Ekolojik tolerans bakımından ise 0-3 arasında değişen (0: Toleranslı Değil-Dayanıksız, 1: Az Toleranslı, 2: Orta derecede toleranslı, 3: Toleranslı) bir skala oluşturulmuş ve tespit edilen türler oluşturulan bu skalaya göre değerlendirilmiştir.

Üçüncü aşamada elde edilen tüm veriler kent parklarını bir bütün olarak kapsayacak şekilde ve ayrı ayrı olmak üzere SPSS 22 paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Su tüketimleri ve ışık istekleri frekans dağılımı ile analiz edilmiştir. Ekolojik toleransların değerlendirilmesinde ise (kuraklık, don, ısı, tuz, kirlilik ve rüzgâr) Tek Yönlü Anova testinden yararlanılmış ve farklı gruplar Duncan testi kullanılarak $p \leq 0.05$ hata seviyesinde belirlenmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Odunsu Peyzaj Bitkileri Çeşitliliği

Bursa Kent parklarında tespit edilen odunsu bitkiler taksonomik grup, yaşam formları ile cins, tür, alttür ve varyete dağılımları bakımından incelenmiş ve değerlendirmeler yapılmıştır. Yapılan değerlendirmeler sonucunda Gymnospermae (Açık tohumlu) ve Angiospermae (Kapalı tohumlu) alt bölümüne ait tür, kültüvar ve varyeteler dahil olmak üzere 360 farklı odunsu peyzaj bitkisi olduğu tespit edilmiştir (Şekil 1). Gymnospermae alt bölümüne ait olan türlerin % 91.43'ünün Ağaç, % 8.57'sinin çalı grubu içerisinde yer aldığı, Angiospermae alt grubu içerisinde tespit edilen türlerin ise % 66.67'sinin ağaç, % 33.33'ünün ise çalı grubu içerisinde yer aldıkları görülmüştür (Tablo 1).



Şekil 1. Kent parklarında odunsu taksonların dağılımı

Tablo 1. Odunsu taksonların yaşam formlarına göre dağılımları

Taksonomik grup	Yaşam Formu	Yüzde (%)
Gymnospermae	Ağaç	91.43
	Çalı	8.57
Angiospermae	Ağaç	66.67
	Çalı	33.33

Diğer yandan Hüdavendigar kent parkında Gymnospermae alt grubu içerisinde yer alan taksonların en yüksek oranda, Reşat Oyal Kültür Parkında ise Angiospermae alt grubu içerisinde yer alan taksonların en yüksek oranda yer aldıkları tespit edilmiştir (Tablo 2).

Tablo 2. Taksonların kent parklarına göre dağılımları

Kent Parkları Taksonomik grup	Reşat Oyal Kültürparkı (%)	Soğanlı Botanik Park (%)	Merinos Kent Parkı (%)	Hüdavendigar Kent Parkı (%)
Gymnospermae	18.52	27.62	34.69	36.84
Angiospermae	81.48	72.38	65.31	63.16

Yaşam formları açısından yapılan değerlendirmelerde ise en yüksek oranda çalı formunda yer alan taksonların Hüdavendigar ve Merinos Kent Parkında olduğu, Reşat Oyal Kültür Parkında ise çalı formunda yer alan taksonların en az oranda oldukları görülmüştür (Tablo 3).

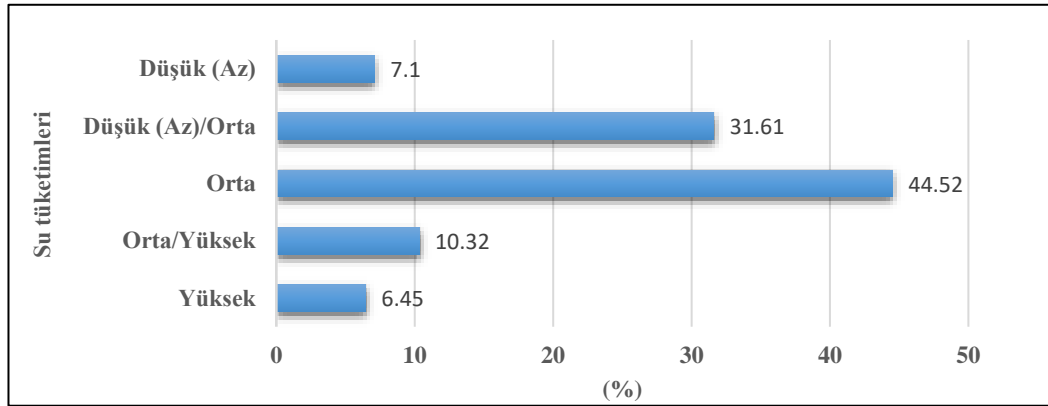
Tablo 3. Yaşam formlarına göre kent parklarında taksonların dağılımları

Taksonomik grup	Yaşam Formu	Reşat Oyal Kültürparkı	Soğanlı Botanik Park	Merinos Kent Parkı	Hüdavendigar Kent Parkı
Gymnospermae	Ağaç (%)	100,00	96,00	82,35	85,71
	Çalı (%)	0,00	4,00	17,65	14,29
Angiospermae	Ağaç (%)	93,18	64,12	56,25	56,25
	Çalı (%)	6,82	35,88	43,75	43,75

Kent parklarında tespit edilen odunsu peyzaj bitkilerinin familyalara göre dağılımları incelendiğinde toplam 53 familyaya ait taksonun kullanıldığı görülmüştür. En fazla cins, tür, alttür ve varyete ihtiva eden familyaların Pinaceae, Cupressaceae, Aceraceae, Rosaceae, Oleaceae, Leguminosae ve Fagaceae oldukları belirlenmiştir.

3.2. Su Tüketimi

Peyzaj tasarımında sürdürülebilirlik için en önemli unsurlardan birisi olan tasarım bitkilerinin su tüketimi bakımından yapılan değerlendirmeler sonucunda tespit edilen taksonlar Düşük (Az), Düşük/Orta, Orta, Orta/Yüksek, Yüksek olmak üzere beş grup altında sınıflandırılmış (Tablo 4) olup orta derecede su tüketimi olan taksonların kent parklarında kullanılan taksonlar içerisinde en yüksek oranda oldukları belirlenmiştir (Şekil 2).



Şekil 2. Odunsu peyzaj taksonlarının su tüketime göre dağılımları.

Tablo 4. Odunsu peyzaj taksonlarının su tüketimlerine göre sınıflandırılması

Su Tüketimleri	Taksonlar
Düşük (Az)	<i>Cupressus arizonica</i> , <i>Acacia dealbata</i> , <i>Ailanthus altissima</i> , <i>Chamaerops humulis</i> , <i>Corylus maxima</i> , <i>Ficus carica</i> , <i>Juglans regia</i> , <i>Ligustrum ovalifolium</i> , <i>Melia azaderach</i> , <i>Tamarix gallica</i> , <i>Tamarix hispida</i>
Düşük (Az)/Orta	<i>Abies concolor</i> , <i>Calocedrus decurrens</i> , <i>Cedrus libani</i> , <i>Cupressus sempervirens</i> , <i>Ginkgo biloba</i> , <i>Juniperus sp.</i> , <i>Picea pungens</i> , <i>Taxus baccata</i> , <i>Ilex aquifolium</i> , <i>Koelreuteria paniculata</i> , <i>Lagerstroemia indica</i> , <i>Laurus nobilis</i> , <i>Lavandula angustifolia</i> , <i>Ligustrum jonandrum</i> , <i>Ligustrum vulgare</i> , <i>Lonicera nitida</i> , <i>Lonicera pileata</i> , <i>Acer campestre</i> , <i>Acer ginnala</i> , <i>Albizia julibrissin</i> , <i>Arbutus unedo</i> , <i>Mahonia aquifolium</i> , <i>Nerium oleander</i> , <i>Olea europaea</i> , <i>Bambusa textilis</i> var. <i>Gracilis</i> , <i>Berberis thunbergii</i> "Atropurpurea", <i>Buddleja davidii</i> , <i>Celtis australis</i> , <i>Cercis siliquastrum</i> , <i>Pittosporum tobira</i> , <i>Prunus amygdalus</i> , <i>Prunus armeniaca</i> , <i>Prunus cerasus</i> , <i>Prunus persica</i> , <i>Cotoneaster cooperi</i> Cornubia', <i>Cotoneaster horizontalis</i> , <i>Diospyros kaki</i> , <i>Eleagnus x ebbingei</i> , <i>Eleagnus pungens</i> , <i>Fagus sylvatica</i> , <i>Genista sp.</i> , <i>Gleditsia triacanthos</i> , <i>Punica granatum</i> , <i>Pyracantha coccinea</i> , <i>Quercus ilex</i> , <i>Rosmarinus officinalis</i> , <i>Sophora japonica</i> , <i>Ziziphus jujuba</i>
Orta	<i>Abies bornmülleriana</i> , <i>Abies nordmanniana</i> , <i>Cedrus atlantica</i> , <i>Cedrus deodora</i> , <i>Chamaecyparis obtusa</i> , <i>Cryptomeria japonica</i> , <i>Cupressocyparis leylandii</i> , <i>Picea abies</i> , <i>Picea glauca</i> , <i>Picea orientalis</i> , <i>Pinus griffithii</i> , <i>Pinus nigra</i> , <i>Pinus pinea</i> , <i>Pinus strobus</i> , <i>Pinus sylvestris</i> , <i>Thuja orientalis</i> , <i>Chaenomeles japonica</i> , <i>Cornus alba</i> , <i>Cornus mas</i> , <i>Cornus florida</i> f. <i>Rubra</i> , <i>Cotinus coggygria</i> , <i>Crataegus oxyacantha</i> , <i>Cydonia oblonga</i> , <i>Metasequoia glyptostroboides</i> , <i>Deutzia gracilis</i> , <i>Forsythia intermedia</i> , <i>Hebe sp.</i> , <i>Hibiscus syriacus</i> , <i>Juglans nigra</i> , <i>Kerria japonica</i> , <i>Laburnum x watereri</i> , <i>Magnolia liliiflora</i> , <i>Magnolia soulangeana</i> , <i>Magnolia stellata</i> , <i>Abelia x grandiflora</i> , <i>Acer negundo</i> , <i>Liquidambar styraciflua</i> , <i>Liriodendron tulipifera</i> , <i>Acer platanoides</i> , <i>Acer pseudoplatanus</i> , <i>Acer saccharinum</i> , <i>Malus floribunda</i> , <i>Syringa vulgaris</i> , <i>Mespilus germanica</i> , <i>Aesculus x carnea</i> , <i>Aesculus hippocastaneum</i> , <i>Morus alba</i> , <i>Morus nigra</i> , <i>Aucuba japonica</i> , <i>Nandina domestica</i> , <i>Osmanthus aquifolium</i> , <i>Photinia serrulata</i> , <i>Betula pendula</i> , <i>Broussonetia papyrifera</i> , <i>Buxus microphylla</i> , <i>Buxus sempervirens</i> , <i>Platanus orientalis</i> , <i>Populus alba</i> , <i>Prunus avium</i> , <i>Quercus palustris</i> , <i>Camellia japonica</i> , <i>Carpinus betulus</i> , <i>Quercus robur</i> , <i>Prunus cerasifera</i> pisardii nigra, <i>Robinia pseudoacacia</i> , <i>Castanea sativa</i> , <i>Catalpa bignonioides</i> , <i>Chamaerops excelsa</i> , <i>Tilia tomentosa</i> , <i>Ulmus glabra</i>
Orta/Yüksek	<i>Acer rubrum</i> , <i>Alnus glutinosa</i> , <i>Corylus avellana</i> , <i>Magnolia grandiflora</i> , <i>Prunus laurocerasus</i> , <i>Quercus rubra</i> , <i>Salix babylonica</i> , <i>Salix caprea</i> , <i>Sambucus nigra</i> , <i>Sorbus aucuparia</i> , <i>Spirea bumalda</i> , <i>Spirea vanhoutteii</i> , <i>Viburnum fragrans</i> , <i>Viburnum opulus</i> , <i>Viburnum tinus</i> , <i>Weigelia florida</i>
Yüksek	<i>Abies alba</i> , <i>Cornus stolonifera</i> , <i>Eleagnus angustifolia</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> , <i>Fraxinus angustifolia</i> , <i>Platanus x acerifolia</i> , <i>Rhododendron sp.</i> , <i>Rosa sp.</i> , <i>Salix matsudana</i> , <i>Wisteria sinensis</i>

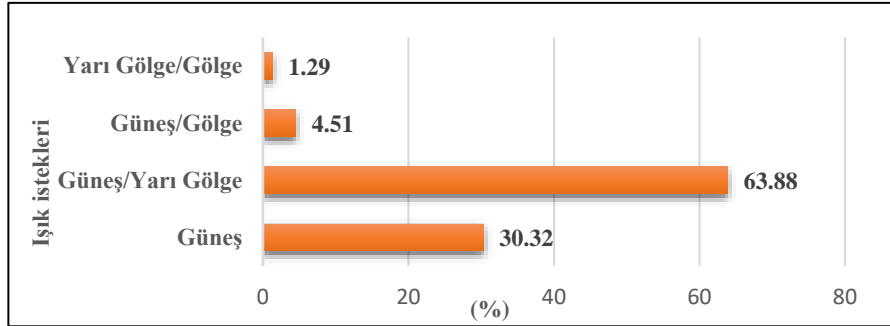
Su tüketimi bakımından kent parkları kendi içlerinde değerlendirildiğinde, en yüksek su tüketimine sahip olan taksonların Soğanlı Botanik Parkında olduğu, en az su tüketimine sahip olan bitki taksonlarının ise Reşat Oyal Kültürparkında yer aldığı belirlenmiştir (Tablo 5)

Tablo 5. Kent parklarında odunsu peyzaj taksonlarının su tüketimlerine göre dağılımları

Kent Parkları	Su tüketimi(%)				
	Düşük	Düşük/Orta	Orta	Orta/Yüksek	Yüksek
Reşat Oyal Kültürparkı	13.46	26.92	44.23	9.62	5.77
Soğanlı Botanik Parkı	4.07	33.33	43.09	12.20	7.32
Merinos Kent Parkı	2.50	30.00	50.00	15.00	2.50
Hüdavendigâr Kent Parkı	0.00	35.48	54.84	9.68	0.00

3.3. Işık İstekleri

Işık istekleri bakımından kent parklarında kullanılan taksonların güneş, güneş/yarı gölge, güneş/gölge, yarı gölge/gölge grupları içerisinde yer aldıklarını belirlenmiş ve % dağılımları Şekil 3'de, tespit edilen taksonların ışık isteklerine göre grup dağılımları ise Tablo 6'da verilmiştir.



Şekil 3. Odunsu peyzaj taksonlarında ışık istekleri

Tablo 6. Kent parkları tasarımında kullanılan odunsu peyzaj taksonları ışık istekleri

Işık İstekleri	Taksonlar
Güneş	<i>Cedrus deodora, Cedrus libani, Cupressus arizonica, Cupressus sempervirens, Metasequoia glyptostroboides, Picea abies, Picea glauca, Picea orientalis, Pinus nigra, Pinus pinea, Pinus strobus, Pinus sylvestris, Thuja orientalis, Hibiscus syriacus, Lagerstroemia indica, Lavandula angustifolia, Malus floribunda, Morus alba, Nerium oleander, Olea europaea, Photinia serrulata, Platanus x acerifolia, Prunus armeniaca, Prunus cerasus, Acacia dealbata, Acer ginnala, Prunus persica, Quercus rubra, Rosa sp, Rosmarinus officinalis, Alnus glutinosa, Arbutus unedo, Salix caprea, Salix matsudana, Cydonia oblonga, Sambucus nigra, Gleditsia triacanthos, Eleagnus angustifolia, Ficus carica, Fraxinus excelsior, Fraxinus angustifolia, Sophora japonica, Tamarix gallica, Tamarix hispida, Genista sp., Weigelia florida, Wisteria sinensis.</i>
Güneş/ Yarı Gölge	<i>Abies alba, Abies bornmülleriana, Abies concolor, Abies nordmanniana, Calocedrus decurrens, Picea pungens, Cedrus atlantica, Chamaecyparis obtusa, Cryptomeria japonica, Cupressocyparis leylandii, Ginkgo biloba, Pinus griffithii, Taxus baccata, Juniperus sp., Camellia japonica, Carpinus betulus, Castanea sativa, Catalpa bignonioides, Celtis australis, Cercis siliquastrum, Chamaerops excelsa, Chamaerops humilis, Chaenomeles japonica, Cornus stolonifera, Corylus maxima, Lonicera nitida, Lonicera pileata, Magnolia grandiflora, Magnolia liliiflora, Magnolia soulangeana, Magnolia stellata, Melia azaderach, Mespilus germanica, Morus nigra, Osmanthus aquifolium, Pittosporum tobira, Abelia x grandiflora, Acer campestre, Acer negundo, Acer platanoides, Acer pseudoplatanus, Acer rubrum, Acer saccharinum, Cotoneaster cooperi Cornubia', Cotoneaster horizontalis, Crataegus oxyacantha, Deutzia gracilis, Diospyros kaki, Eleagnus x ebbingei, Platanus orientalis, Populus alba, Prunus amygdalus, Prunus avium, Punica granatum, Prunus laurocerasus, Quercus ilex, Eleagnus pungens, Fagus sylvatica, Forsythia intermedia, Hebe sp, Quercus palustris, Quercus robur, Ilex aquifolium, Robinia pseudoacacia, Salix babylonica, Sorbus aucuparia, Juglans nigra, Juglans regia, Aesculus x carnea, Aesculus hippocastaneum, Ailanthus altissima, Alnus glutinosa, Kerria japonica, Spirea bumalda, Spirea vanhoutteii, Aucuba japonica, Koelreuteria paniculata, Syringa vulgaris, Bambusa textilis var. Gracilis, Laburnum x watereri, Tilia tomentosa, Berberis thunbergii "Atropurpurea", Ligustrum jonandrum, Ulmus glabra, Betula pendula, Broussonetia papyrifera, Buddleja davidii, Ligustrum ovalifolium, Laurus nobilis, Viburnum fragrans, Viburnum opulus, Viburnum tinus, Liquidambar styraciflua, Buxus microphylla, Buxus sempervirens, Nandina domestica, Prunus cerasifera pisardii nigra, Ziziphus jujuba</i>
Güneş/Gölge	<i>Cornus alba, Cornus mas, Cornus florida f. Rubra, Corylus avellana, Cotinus coggygria, Ligustrum vulgare, Pyracantha coccinea.</i>
Yarı Gölge/Gölge	<i>Mahonia aquifolium, Rhododendron sp</i>

3.4. Ekolojik Tolerans (Don, Isı, Kuraklık, Tuz, Kirlilik ve Rüzgar)

Don, ısı, kuraklık, tuz, kirlilik ve rüzgara tolerans bakımından yapılan değerlendirmeler sonucunda Bursa ili kent parklarının tamamında tespit edilen taksonların % 89.68'inin dona karşı toleranslı oldukları belirlenir iken türlerin % 48.39'unun ısıya karşı toleranslı olmadıkları tespit edilmiştir. Taksonların % 63.23'ünün kuraklığa, % 28.39'unun tuza, % 85.81'inin kirliliğe ve % 66.45'inin ise rüzgara karşı tam tolerans gösterdikleri görülmüştür (Tablo 7).

Tablo 7. Odunsu peyzaj taksonlarında tolerans dağılımları

Tolerans Faktörleri	Tolerans Sınıfı ve Dağılımları (%)			
	0 (Toleranslı değil)	1 (Az toleranslı)	2 (Orta derecede toleranslı)	3 (Toleranslı)
Don	3.23	2.58	4.52	89.68
Isı	48.39	0.00	5.16	46.45
Kuraklık	25.16	1.94	9.68	63.23
Tuz	4.52	37.42	29.68	28.39
Kirlilik	9.68	0.00	4.52	85.81
Rüzgâr	12.26	7.74	13.55	66.45

Tablo 8. Kent parklarına göre odunsu peyzaj taksonlarının tolerans dağılımları

Tolerans faktörleri	Tolerans oranları (%)	Reşat Oyal Kültürparkı	Soğanlı Botanik Park	Merinos Kent Parkı	Hüdavendi gar Kent Parkı
Don	0 (Toleranslı değil)	5.77 a**	3.25 b	0.00 c	0.00 c
	1 (Az toleranslı)	3.85 a	1.63 d	2.50 c	3.23 b
	2 (Orta derecede toleranslı)	3.85 d	4.88 c	7.50 b	25.81 a
	3 (Toleranslı)	86.54 b	90.24 a	90.00 a	70.97 c
Isı	0 (Toleranslı değil)	51.92 a	51.22 b	42.50 b	45.16 c
	1 (Az toleranslı)	0.00	0.00	0.00	0.00
	2 (Orta derecede toleranslı)	1.92 d	4.88 c	7.50 a	6.45 b
	3 (Toleranslı)	46.15 c	43.90 d	50.00 a	48.39 b
Kuraklık	0 (Toleranslı değil)	17.31 d	28.46 a	27.50 b	22.58 c
	1 (Az toleranslı)	7.69 a	2.44 c	0.00 d	3.23 b
	2 (Orta derecede toleranslı)	1.92 d	8.13 b	15.00 a	6.45 c
	3 (Toleranslı)	73.08 a	60.98 c	57.50 d	67.74 b
Tuz	0 (Toleranslı değil)	0.00 c	4.88 a	0.00 c	3.23 b
	1 (Az toleranslı)	26.92 d	42.28 a	32.50 c	35.48 b
	2 (Orta derecede toleranslı)	32.69 b	29.27 d	42.50 a	32.26 c
	3 (Toleranslı)	40.38 a	23.58 d	25.00 c	29.03 b
Kirlilik	0 (Toleranslı değil)	7.69 c	8.13 b	17.50 a	6.45 d
	1 (Az toleranslı)	0.00	0.00	0.00	0.00
	2 (Orta derecede toleranslı)	3.85 c	4.07 b	2.50 d	6.45 a
	3 (Toleranslı)	88.46 a	87.80 ab	80.00 c	87.10 b
Rüzgar	0 (Toleranslı değil)	13.46 a	12.20 c	12.50 b	6.45 d
	1 (Az toleranslı)	11.54 a	7.32 c	7.50 b	3.23 d
	2 (Orta derecede toleranslı)	19.23 b	13.01 d	17.50 c	22.58 a
	3 (Toleranslı)	55.77 d	67.48 b	62.50 c	67.74 a

***) Harfler $p \leq 0,05$ seviyesinde farklı grupları göstermektedir.

Kent parkları ayrı ayrı değerlendirildiğinde Reşat Oyal Kültür Parkında tespit edilen türlerin % 86.54'ünün dona, % 88.46'sının kirliliğe karşı tam toleranslı oldukları bulunmuştur. Soğanlı Botanik Parkında tespit edilen türlerin

% 90.98'inin dona, % 68.03'ünün rüzgara; Merinos Kent Parkında tespit edilen türlerin % 90'ının dona, % 80'inin kirliliğe; Hüdavendigar Kent Parkında tespit edilen türlerin % 83.33'ünün dona ve % 90'ının kirliliğe karşı tam toleranslı oldukları tespit edilmiştir. Ekolojik tolerans faktörleri ile ilgili yapılan istatistiksel değerlendirmelerde $p \leq 0.05$ düzeyinde önemli farklılıklar olduğunu göstermiştir (Tablo 8).

Bursa kent parklarında tasarım bitkisi olarak 360 taksona ait örneklerin bulunduğu tespit edilmiş ve değerlendirilmiştir. Değerlendirilen bu taksonlar su tüketimleri bakımından incelendiğinde; su tüketimi orta ve üzerinde olan bitkilerin % 67.50 ile Merinos, % 64.52 ile Hüdavendigar, % 62.61 ile soğanlı kent parklarında en yüksek seviyede buldukları, Reşat Oyal Kültürparkında ise bu oranın % 59.62 seviyesinde olduğu görülmüştür. Kent merkezinde yer alan mevcut kent parkları yapım tarihi itibarıyla sıralandığında en eski parkın 1955 yılında açılan Reşat Oyal Kültür Parkı olduğu bunu sırasıyla Soğanlı Botanik ve Merinos Kent parklarının izlediği, en yeni parkın ise 2015 yılında açılışı yapılan Hüdavendigar Kent Parkı olduğu bilinmektedir.

Yapım tarihleri itibarıyla değerlendirildiğinde, park tasarımında kullanılan taksonların su tüketimleri göz önüne alınarak seçilmediği görülmektedir. Son yıllarda artan küresel ısınma ve kuraklığın beraberinde getirmiş olduğu su yetersizliği yakın dönemlerde yapılan kent parklarının hiçbirinde dikkate alınmamış, Reşat Oyal Kültürparkından sonra yapımı gerçekleştirilen üç kent parkında da kullanılan odunsu tasarım bitkilerinin % 60'tan fazlasının su tüketimlerinin orta ve üzeri seviyelerde oldukları bu tezimizi kuvvetle desteklemiştir. En son hizmete açılan Hüdavendigar Kent Parkında kullanılan odunsu taksonların % 64,52'sinin orta ve orta/yüksek su tüketimine sahip oldukları belirlenmiştir. Doğal türlerin kullanımının ise oldukça yetersiz olduğu görülmüştür. Nitekim Bayramoğlu (2016), KTÜ kampüsü örneğinde yaptığı çalışmada alanda bulunan bitki türlerinin su isteklerinin az olmasına karşın doğal türlerin az kullanıldığını ve suyun etkin kullanımına dayanan xeriscape yaklaşımına uygun olmadığını belirtmiştir. Karaca ve Kuşvuran (2012) ise Çankırı kenti örneğinde su isteği fazla olan türler yerine estetik ve işlevsel açıdan yerini tutabilecek doğal türlerin kullanılmasının veya az su isteyen türlerin tercih edilmesi gerektiğini söylemişlerdir.

Diğer taraftan Reşat Oyal Kültürparkında yer alan taksonların kuraklık, tuz ve kirliliğe tolerans bakımından da en yüksek seviyede oldukları, diğer kent parklarında yer alan taksonların ise yalnızca birer faktör bakımından (Soğanlı Kent Parkı: Dona tolerans, Merinos Kent Parkı: ısıya tolerans, Hüdavendigar Kent Parkı: rüzgâra tolerans) ön plana çıktıkları görülmüştür.

4. Sonuç ve Öneriler

Küresel ısınmanın potansiyel etkileri bakımından yapılan değerlendirmelerde risk grubu ülkeler içerisinde yer alan Türkiye'de kent içi açık yeşil alanların sürdürülebilirliği büyük önem taşımaktadır. Özellikle küresel ısınma, kuraklık ve bunun sonucunda ortaya çıkan su ihtiyacı açık yeşil alanların sürdürülebilir olması üzerine en önemli etkiyi yapan faktörler arasında yer almaktadır. Bu durumda kaçınılmaz bir şekilde tasarımlarda ekolojik toleransları uygun, su tüketimi düşük seviyede olan bitkilerin kullanılması gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır.

Ancak, kentsel yaşam mekânları olarak tasarlanan başta kent parkları olmak üzere, kent içi açık yeşil alanlar estetik kaygılar ön planda tutularak ortaya çıkarıldığı için bahsedilen günümüzün temel sorunlarını yaşayan üniteler ile karşılaşmaktadır. Bu tip alanların tasarımında çok sayıda egzotik taksona yer verilmesi, su tüketimi fazla ve adaptasyon yeteneği zayıf olan taksonların kullanılması vb. sebepler, kuraklık ve su yetersizliği gibi nedenler ile birleştiğinde bu ünitelerin sürdürülebilirliğinde büyük problemler yaşanmaktadır.

Korkut ve ark. (2017) günümüzde yapılan peyzaj tasarım çalışmalarında ekolojik yaklaşım yerine, estetik yaklaşımın dikkate alındığını, sürdürülebilir nitelikte olmayan yapısal ve bitkisel öğelerin kullanıldığını belirtmişler, fazla bakım gerektirmeyen, doğal yapıya uygun yerel bitki kullanımını önermişlerdir. Benzer şekilde Yordanov ve ark. (2003) ve Hopkins ve Al-Yahyai (2015) doğal çevrede olan bitkilerin ekstrem koşullara toleranslı oldukları için adaptasyon mekanizmalarının daha iyi olduğunu ve doğal bitki kullanımının su tüketimini azalttığını belirtmişlerdir.

Bu bağlamda, kent içi açık yeşil alanların sürdürülebilir olmasına su tüketimi düşük, ısı, kuraklık, don, kirlilik, tuz ve rüzgâr gibi faktörlere toleransı yüksek taksonların seçimi ve aynı zamanda bulunduğu bölgenin florasında yer alan doğal bitki taksonlarının daha yüksek oranlarda kullanımını önemli bir katkı sağlayacaktır. Dolayısıyla, yeni gerçekleştirilecek olan tasarımlarda bu hususlar mutlaka dikkate alınmalı, ekolojik toleransı uygun karakterde olan tasarım bitkilerinden daha yüksek oranda yararlanılmalıdır.

Kaynaklar

1. **Acar C, Sarı D (2010)**. Kentsel Yerleşim Alanındaki Bitkilerin Peyzajda Kullanım Tercihleri Açısından Değerlendirilmesi: Trabzon Kenti Örneği, *Ekoloji* 19 (74): 173-180.
2. **Anonymous (1998)**. The Hillier Manual of Trees And Shrubs. Pocket edition. A David and Charles Book.
3. **Anonymous (2017a)**. Plants. NC State University Extension. <https://plants.ces.ncsu.edu>. Erişim Tarihi: 03.03.2017).
4. **Anonymous (2017 b)**. Ebben Nursery. <https://www.ebben.nl/en/treeebb>. Erişim Tarihi: 03.03.2017).
5. **Barış ME (2014)**. Kurakçıl Peyzaj “Xeriscape”. İklim Değişikliğine Yerel Çözümler: Doğal Bitki Örtüsüyle Sürdürülebilir Uygulamalar Eğitim Kitapçığı, Peyzaj Araştırmaları Derneği Yayınları, Ankara. S: 55-90.
6. **Bayramoğlu E (2016)**. Sürdürülebilir Peyzaj Düzenleme Yaklaşımı: KTÜ Kanuni Kampüsü’nün Xeriscape Açısından Değerlendirilmesi. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 17 (2): 119-127.
7. **Canlı K (2010)**. Küresel Isınmanın Orman Ekosistemlerine Etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 2: 86-96.
8. **Davis PH (1965-1988)**. Flora of Turkey and The East Aegean Islands. Edinburgh University Press. Volume 1-10. **Edinburgh.**
9. **Dirr MA (1992)** Manual of Woody Landscape Plants: Their Identification, Ornamental Characteristics, Culture Propagation and Uses. Varsity Press.
10. **DSİ (2017)**. Toprak ve Su Kaynakları. www.dsi.gov.tr. (Erişim Tarihi: 03.03.2017).
11. **Ferguson BK (1987)**. Water Conservation Methods in Urban Landscape Irrigation: An Exploratory Overview. *Water Resour. Bull.* (23):147-152.
12. **Gilman EF, Watson DG (1993)**. **Environmental Horticulture** University of Florida. Institute of Food Fact Sheet ST-107. http://hort.ufl.edu/database/trees/trees_scientific.shtml.
13. **Güvenç İ, Demiroğlu D (2016)**. Kilis 7 Aralık Üniversitesi Merkez Yerleşkesi Yeşil Alanlarının “Xeriscape” (Kurakçıl Peyzaj Düzenlemesi) Açısından Değerlendirilmesi. *ISEM2016, 3rd International Symposium on Environment and Morality. Alanya/Turkey.* S: 389-400.
14. **Hilaire R, Arnold MA, Wilkerson DC, Devitt DA, Hurd HB, Lesikar JB, Lohr IV, Martin AC, McDonald VG, Morris LR, Pittinger RD, Shaw AD, Zoldoske FD (2008)**. Efficient Water Use in Residential Urban Landscapes. *Hortscience*. 43(7):2081-2092.
15. **Hopkins E, Al-Yahyai R (2015)**. Landscaping with Native Plants in Oman. VIII International Symposium on New Ornamental Crops and XII International Protea Research Symposium. *Acta Hort.* Vol:1. p.181-192.
16. **Karaca E, Kuşvuran A (2012)**. Çankırı Kenti Peyzaj Düzenlemelerinde Kullanılan Bazı Bitkilerin Kurakçıl Peyzaj Açısından Değerlendirilmesi. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi* 5 (2): 19-24.
17. **Korkut A, Kiper T, Üstün Topal T (2017)**. Kentsel Peyzaj Tasarımda Ekolojik Yaklaşımlar. *Artium*. 5 (1): 14-26
18. **Krussman G (1984-1986)**. Manual Of Cultivated Broad-Leaved Trees and Shrubs. Timber Press, Portland, Oregon.
19. **Polunin O (1969)**. Flowers of Europe. Oxford Univ. Press. London.
20. **Polunin O, Huxley A (1981)**. Flowers of the Mediterranean. Chatto and Windus. London.
21. **Rayno V. (2014)**. The Water Efficient Landscape. Swedish University of Agricultural Sciences. 56 p.
22. **Taner MT (2010)**. Peyzaj Düzenlemesinde Suyun Etkin Kullanımı: Kurakçıl Peyzaj. *Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tez*. 56 s.
23. **Tony A, Mc Cammon AT, Marquart-Pyatt TS, Kopp KL (2009)**. Water-Conserving Landscapes: An Evaluation of Homeowner Preference. *Journal of Extension*. Volume 47. Number 2.
24. **Tülek B, Barış ME (2011)**. Orta Anadolu İklim Koşullarında Su Etkin Peyzaj Düzenlemelerinin Değerlendirilmesi. *MKU Ziraat Fakültesi Dergisi* 16 (2): 1-13.
25. **Wade LG, Midcap TJ (2007)**. Xeriscape a Guide to Developing a Water - Wise Landscape, University of Georgia Environmental Landscape Department, 40 p.
26. **Yaltırık F (1993)**. Dendrology Textbook II. Angiospermae (Angiosperms) Vol. I. Istanbul.
27. **Yordanov I, Velikova V, Tsonev T (2003)**. Plant Responses to Drought and Stress Tolerance. *Bulg. Journal of Plant Physiology, Special Issue 2003*, p: 187-206.
28. **Zencirkıran M (2004)**. Plant species to be used in the city of Bursa landscape and identification of domestic and foreign origin plant can be used for this purpose. *Uludağ Univ Research Project Number: 2002/24*.
29. **Zencirkıran M (2009)**. Determination of native woody landscape plants in Bursa and Uludağ. *African J of Biotechn.* 8: 5737-5746.