

KENTLERDE ETKİN DOĞA KORUMA AÇISINDAN YOL KENARLARINDAKİ ÇİM ALANLAR ÜZERİNE BİR DEĞERLENDİRME

Simay KIRCA^{1*} Şeyma SEVİNÇ²

¹ İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Orman Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü Peyzaj Planlama ve Tasarımı Anabilim Dalı, İstanbul

*simay@istanbul.edu.tr

² İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Orman Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, İstanbul

Özet: Kent içi yeşil alan sisteminin önemli bir bileşeni olan yol kenarlarındaki yeşil alanlar, ekolojik koridor ve adım taşı özelliği gösterebilecek ve çok çeşitli ekosistem hizmetleri sunabilecek potansiyel alanlardandır. Özellikle son yıllarda ülkemizde ve dünyanın birçok bölgesinde bu alanlar temiz ve estetik görünmeleri için ağırlıklı çim alan olarak düzenlenmeye başlamıştır. Ancak çim alanların fazla miktarda su tüketimi, kimyasal ilaç kullanımı ve yüksek bakım giderleri gibi olumsuz çevresel ve ekonomik etkilerinin yanı sıra doğallıktan uzak ve biyolojik çeşitlilik açısından oldukça fakir yaşam alanları sunmaları, yol kenarlarının düzenlenmesinde doğa korumanın önemini gündeme getirmiştir. Bu çalışmada temel olarak çim alanların doğa koruma açısından değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Çalışma alanı olarak seçilen TEM Otoyolu olarak da bilinen İstanbul O-2 ve E80 Otoyolu kenarındaki yeşil alanlarda benimsenen ağırlıklı bitkilendirme anlayışı ve son yıllarda görülen değişim, çim alanların bu düzenlemelerde kapladığı alansal büyüklük, sulamada kullanılan yaklaşık su miktarı ve bakım işlemleri araştırmanın konusu olmuştur. Çalışmada, şehrin batı ve doğu sınırına yakın kesimlerde herhangi bir düzenleme yapılmadan kendi haline bırakılan iki tip, yerleşimlere yakın kesimlerde ise gösterişli bitkisel düzenlemenin yapıldığı üç tip olmak üzere toplamda 5 adet yol kenarı yeşil alan tipi belirlenmiştir. Çalışma sonuçları nispeten doğal yapısını korumuş alanların gittikçe azaldığını, yer örtücü olarak çimin kullanıldığı düzenlemelerin hızla yaygınlaştığını ortaya koymuştur. Sonuç olarak, çim alan yerine yol kenarlarındaki vejetasyon yapısının doğal ağaç, çalı ve yer örtücü türlerin lokal koşullara uyumlu topluluklar oluşturacak şekilde oluşturulması ve böylece yaşam alanı çeşitliliği sunan mozaik bir yapının sağlanması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yol kenarı vejetasyonu, doğa koruma, çim alanlar, bitki toplulukları, yaşam alanı sunma

AN EVALUATION ON THE LAWNS ALONGSIDE ROADS IN TERMS OF EFFECTIVE NATURE CONSERVATION IN CITIES

Abstract: Green areas alongside roads, which are an important component of the urban green system, are potential areas that may function as ecological corridors and stepping-stones while providing various ecosystem services. Particularly in the last decade, these areas have begun to be designed mainly as lawns for the sake of their clean and aesthetic looks. However, the importance of nature conservation in roadsides became a current issue; since lawns provide habitats away from naturalness and rather poor in terms of biodiversity in addition to their negative environmental and economic effects such as excessive water consumption, use of chemical pesticides and high maintenance costs. In this study, we mainly aimed to assess lawns in terms of nature conservation. The study area is the green areas on the roadsides of Istanbul TEM Highway. The plantings in these areas, the change in recent years, the amount of lawn area covered, the amount of water used in irrigation, and maintenance operations are the subjects of the study. A total of five roadside green areas were identified, two of which are without any particular planting design close to the eastern and western borders of the city and three of which are with spectacular planting arrangements close to the settlements. The study results show that the areas preserving their natural structure are gradually decreasing, and the plantings using lawn as ground cover are rapidly becoming widespread. As a result, it was suggested to form a vegetation cover on roadsides by plant communities composed of natural trees, shrubs and herbaceous species adapted to local conditions, thus ensuring a mosaic structure that will provide habitat diversity.

Keywords: Roadside vegetation, nature conservation, lawns, plant communities, habitat provision.

Geliş:29.02.2020 Kabul:01.12.2020 Online Yayın:28.12.2020

*Sorumlu Yazar :Simay KIRCA ,İstanbul Üniversitesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, İstanbul

Mail adresi: simay@istanbul.edu.tr ORCID: 0000-0003-2083-7070

ISSN 2687-2366 Araştırma Makalesi

Atf Bilgisi / Reference Information

Kirca, S. ve Sevinç, Ş. (2020). Kentlerde Etkin Doğa Koruma İçin Yol Kenarlarındaki Çim Alanlar Üzerine Bir Değerlendirme. PAUD- Peyzaj Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi, Sayı:2, Kış, 2020 , s. 51 – 60

1.Giriş

Yapılaşmış alanların yeşil alanlar karşısındaki hızlı artışı, özellikle nufusun yoğunlaştığı kentlerin doğallıktan uzak mekânlara d6nüşme sürecini başlatmıştır. Biyolojik çeşitlilik krizi, çevre kirliliği, küresel iklim değişikliği, vb. problemlerin temel sebeplerinden kabul edilen ve insan sağlığına adeta düşman bir ortam oluşturan kentlerde (Solecki ve Marcotullio 2013), en küçük yeşil alan biriminin dahi yaşam alanı sunma açısından kritik öneme sahip olduğu vurgulanmaktadır (Sushinsky ve ark. 2013; Haaland ve van den Bosch 2015). Yol kenarındaki yeşil alanlar, kentsel yeşil alan sisteminde parçalı ve nispeten küçük alan kaplamalarının yanı sıra, aktif rekreasyonel fonksiyonlarının olmaması nedeniyle pek önemsenmemekte, fakat kent ekosistemi açısından özellikle ekolojik koridorlar oluşturma potansiyeline sahip olmaları nedeniyle önemli roller üstlenmektedirler (Säumel ve ark. 2016). Ancak, ülkemizde ve dünyanın birçok bölgesinde yaygın olarak benimsendiği gibi, bu alanların ekolojik kaygılar bir yana bırakılarak ideal estetik görünüş kabul edilen “bakımlı”, “temiz” ve “derli toplu” peyzajlar yaratmak amacıyla ağırlıklı çim alan olarak tasarlandığı görölmektedir.

Oluşturulmasında ağırlıklı olarak Buğdaygiller (Poaceae) familyasındaki bitkiler (*Agrostis* sp., *Festuca* sp., *Lolium* sp., *Poa* sp. vb.) kullanılan çim ve çim alanlara ilişkin birçok tanım olmakla birlikte bu alanlar; “Genelde yere çok yakın, toprağı sıkı bir biçimde kavrayan ve örten bitkiler” (Uluocak 1994) ve “Genellikle toprak yüzeyini örten, sık bir şekilde gelişen, homojen bir görünüşe sahip ve devamlı biçilerek kısa tutulan, suni şekilde tesis edilmiş yeşil saha yüzeyleri” (Açıkgoz 1994) şeklinde tanımlanmaktadır.

Ancak çim alanların kentsel ve kırsal peyzajlarda kullanımı binlerce yıl öncesinden gelen bir gelenek olmayıp, ilk olarak Orta Çaę'da Fransız ve İngiliz aristokratların şatolarının çevresinde güvenlik amacıyla oluşturulmuştur (Harari 2016). Bunlar, bugünkü çim alan anlayışından oldukça uzak ve çayır olarak tanımlanabilecek alanlar olup, günümüzün çim alanlarının bilinen ilk örneği Versailles Sarayı'nın bahçesinde André Le Notre tarafından tasarlanan ve küçük bir alan kaplayan “yeşil halı” 'dır (Fr.: tapis vert) (Hobhouse 2002). 17. yüzyılın ortalarından itibaren Avrupa'da ve Kuzey Amerika'da yalnızca bir yer örtücü değil, aynı zamanda sosyo-ekonomik statü göstergesi olarak bahçe peyzajında önemli bir yer edinmeye başlayan çim bitkileri (Robbins 2012), çim bowlingi, kriket, pall-mall, golf ve tenis gibi sporların oynandığı alanlarda da tercih edilmiştir (Fish 2005; Beard ve ark. 2014). Daha çok doğallığın ön planda olduğu Anadolu ve Türk bahçe kültürüne ise o dönemde

Avrupa'daki uygulamaların belirgin bir yansıması olmayıp, steril çim alan oluşturan türler yerine doğal yer örtücü bitkiler kullanılmıştır (Çınar ve Kırca 2010). Ancak 1830 yılında çim biçme makinesinin icat edilmesi, çim alanların elitlerin bahçelerinin sınırlarından taşarak, başta parklar olmak üzere kamusal alanlara, orta halli ailelerin konutlarının bahçelerine ve hatta banliyölerdeki yeni yerleşimlere kadar ulaşmasını sağlamıştır (Fish 2005). Dolayısıyla bu döneme kadar özellikle İngiliz aristokrasisine özgü bir ayrıcalık ve mülkün sembolü olan çim alanlar, günümüzde başta Kuzey Amerika olmak üzere dünyanın birçok yerinde her sosyo-ekonomik statüden insanın erişebileceği bir peyzaj öğesine dönüşerek popüler kültürün neredeyse vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir (Robbins 2012). Öte yandan; etkili pestisitler ve herbisitler, yabancı otsuz çim tohumu karışımları, kompoze gübreler ile bunların serpiştiricileri ve sulama teknolojisindeki gelişmeler çim uygulamalarını daha kolay hale getirerek yabancı otlardan arındırılmış “steril” çim yüzeyler oluşturmayı oldukça kolaylaştırmıştır (Steinberg 2006).

Çim alanların; fonksiyonel (örn. toprak erozyonu, toz ve hava kirliliğini önleme, yüzeyel akışa geçen suyu azaltma, gürültü ve ısı kontrolü, yansıma önleme, vb.), rekreasyonel (düşük maliyetli spor alanları oluşturma ve böylece fiziksel ve ruhsal sağlığı geliştirme, güvenli alanlar oluşturma, vb.) ve estetik (estetik kaliteyi yükselterek sosyal uyum ve iş verimini artırma, diğer bitkisel öğeleri tamamlama, konut değerini artırma, vb.) anlamda çok çeşitli faydalarının olduğunu ifade eden birçok kaynak bulunmaktadır (i.e. Beard ve Green 1994; Öztekin ve Var 2006; Clark ve Kenna 2010; Yüksel 2013). Ancak Rachel Carson'ın çevre hareketleri açısından çığır açan kitabı Sessiz Bahar (Carson 2002) ile öncülüğünü yaptığı araştırmalar, çim alanların başta pestisit ve herbisitlerin bol miktarda kullanılmasıyla toprağın ve yeraltı sularının kirlenmesi (Bernard ve ark. 2001; Robbins ve ark. 2001; Robbins ve Sharp 2003) olmak üzere diğer pek çok ekolojik ve ekonomik sakıncası olduğunu ortaya koymuştur. Bunlar özetle; kıt olan su kaynaklarının sulama suyu olarak heba edilmesi (Polycarpou 2010; Runfola ve ark. 2013; Hogue ve Pincetl 2015), düzenli ve sık biçme ihtiyacı sebebiyle enerji ve vakit kaybı ile fosil yakıt tüketimi sebebiyle karbon emisyonu salımındaki artış (Allaire ve ark. 2008; Ignatieva ve Hedblom 2018; Lerman ve Contosta 2019), diğer bazı bakım işlemlerinin (silindirme, gübreleme, vb.) yüksek ekonomik maliyeti ile toprak verimini düşürme ve toprak yapısına katkı sağlamamama gibi olumsuz etkileri (Byrne ve Bruns 2004; Whitney 2010; Khachatryan ve ark. 2017), homojen yapısıyla başta tozlaşmayı sağlayan türler olmak üzere birçok tür için ilgi çekici olmayıp adeta biyolojik anlamda

Çöl özelliği göstermesi (Hostetler ve Main 2010; Ignatieva ve Ahrné 2013; Aronson ve ark. 2017), diğer yeşil alan tipleriyle kıyaslandığında karbon tutma özelliğinin çok zayıf kalması ve diğer etkenlerle birleştiğinde iklim değişikliğiyle mücadelede yarardan çok zararının olması (Townsend-Small ve Czimezik 2010; Kong ve ark. 2014; Hostetler ve Escobedo 2019) ve sığ kök yapısı nedeniyle diğer çok yıllık otsu türlerle kıyaslandığında (toprağın fiziksel yapısını geliştirmede (rn. yüzeysel akışa geçen suyu tutma) yetersiz kalması (Diboll 2004; Johnston ve ark. 2016) olarak ifade edilebilir.

Bu çalışmada temel olarak günümüzde kent ekosisteminde önemli bir yere sahip olan çim alanların doğa koruma açısından değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda; İstanbul'un yeşil alan sisteminin önemli bir parçasını oluşturan yol kenarları O-2 ve E80 Otoyolu rneğinde incelenerek, buralarda ağırlıklı olarak benimsenen bitkilendirme anlayışı ve son yıllarda görülen başlıca değişimle ilgili örnekler verilmiş, çim alanların bu düzenlemelerdeki payı tespit edilmiştir. Daha sonra, çim alanların yıllık ortalama bakım maliyetleri de hesaba katılarak bu alanların ekolojik, fonksiyonel ve estetik karakterine katkı yapacak çözüm nerileri getirilmeye çalışılmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

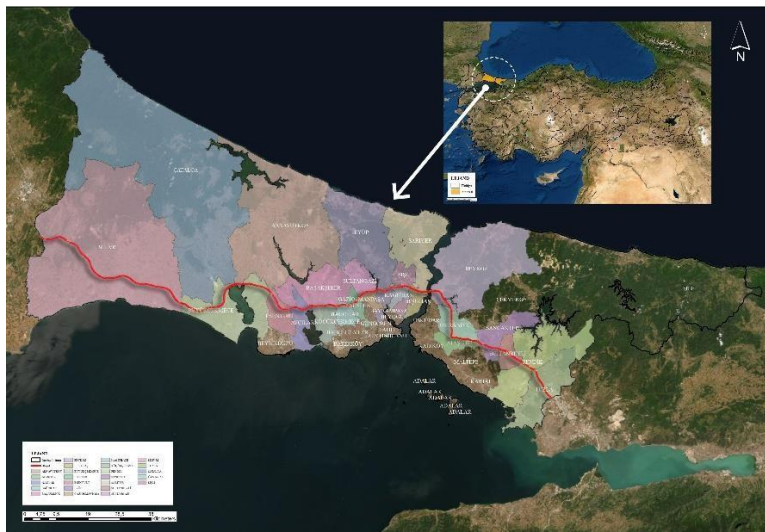
2.1 Materyal

Araştırma alanı, İstanbul'un batısından doğusuna uzanan TEM Otoyolu olarak da bilinen O-2 Otoyolu ve E-80 Otoyolu kenarındaki yeşil alanları kapsamaktadır. Yaklaşık 145 km uzunluğundaki hat, Silivri'den Tuzla'ya toplam 24 ilçeden geçmektedir

(şekil 1). Bu yol, 1988 yılında Fatih Sultan Mehmet Köprüsü'nün hizmete açılmasıyla kentin en yoğun taşıt trafiğine sahip yollarından biri olmuştur.

Yol kenarları arazi yapısına bağlı olarak genellikle belli bir eğime sahip şevlerden oluşmaktadır. 145 km'lik bu güzergahta oldukça uzun mesafe içinde İstanbul'da bulunan hemen hemen tüm toprak türleri olan vertisol, kireçsiz kahverengi, rendzina ve kahverengi orman toprakları bulunmaktadır (Atalay 2006). Hidrolojik yapıya bakıldığında, çalışma alanı İstanbul'un yüzeysel su kaynaklarından Büyükçekmece ve Kkekmece Gllerinin tam üzerinden; Alibeyköy, Elmalı ve Ömerli Barajlarına da yakın noktalardan geçmektedir. Yeraltı suları zenginliği açısından özellikle Avrupa Yakası'nda Silivri ve Çatalca yöreleri ile Bakırköy evresi önem taşımaktadır. Anadolu Yakası daha sınırlı olanaklara sahiptir (IMP 2016).

Thorntwaite iklim sınıflandırmasına göre yer yer yarı nemli ve nemli 2. Derece Mezotermal iklim özelliğinin görüldüğü çalışma alanı, su noksanı yaz mevsiminde ve çok kuvvetli olarak tanımlanmaktadır (Yılmaz ve iek 2016). Nitekim, İstanbul'da yılın neredeyse tamamında kurak gün sayısının aylık ortalama 15 günün üzerinde olduğu (Mayıs-Eylül arası 23-27 gün), yağışlı günlerde ise nadiren de olsa maksimum 50-100 mm yağış düştüğü ve yağışın kar olarak Aralık-şubat aylarında görüldüğü anlaşılmaktadır. Yılın en kurak ayları olan Temmuz ve Ağustos'ta ise yağış 5mm'nin altındadır. Öte yandan bu aylarda rzđar hızı 12-38 km/saat arasında değişmekte olup kuraklığın etkisi daha da artmaktadır (Meteoblue 2020).



şekil 1: Araştırma alanının konumu.

2.2 Yöntem

Çalışma kapsamında, öncelikle otoyol kenarındaki farklı yeşil alan düzenlemesi tiplerini ortaya koymak amaçıyla, yapılan bitkilendirme

alışmaları incelenerek farklı nitelikteki düzenlemeler sınıflandırılmıştır. İkinci aşamada, seçilen 3 örnek alanda yol kenarları düzenlemeleri incelenmiştir. Bu noktaların İstanbul

Büyükşehir Belediyesi CBS Müdürlüğü'nün İstanbul Şehir Haritası'ndaki 360 Panorama uygulaması üzerinden 2013 ve 2018 yıllarındaki durumu ortaya konarak karşılaştırmalar yapılmıştır.

Üçüncü aşamada araştırma alanındaki çimle kaplı yaklaşık alan miktarı belirlenmiştir. Bunun için, kural olarak ağaç, çalı ve mevsimlik çiçekle örtülü alanlar dışındaki tüm yeşil alanlar lekeler şeklinde belirlenerek çim alan olarak sınıflandırılmıştır. Bunlar içinde şehrin doğu ve batı sınırlarına yakın herhangi bir düzenleme yapılmamış olan sınırlı miktardaki çıplak toprak veya otsu türlerle kaplı alanlar değerlendirme dışı bırakılmıştır. Birinci ve üçüncü aşamadaki işlemler, ESRI ArcGIS 10.3

yazılımı ile WGS84 Geographic, Version 2 uydu görüntüsü kullanılarak gerçekeştirilmiştir.

Son aşamada, İstanbul şartlarında çim alanlarda uygulanması önerilen genel bakım kuralları derlenerek (Çakıroğlu 2011; Özşafak ve Öner 2011) araştırma alanında bulunan çim alanlardaki yıllık sulama, biçme ile yabancı ot, hastalık ve zararlılarla mücadele ve diğer bakım işlemleri değerlendirilmiştir. Yıllık kullanılan yaklaşık sulama suyu miktarı 15 Nisan-15 Mayıs ve 15 Eylül-15 Ekim tarihleri arasında üç günde bir (toplam 20 gün), 15 Mayıs-15 Eylül tarihleri arasında kurak dönemde ise her gün (120 gün) 6lt/m² olacak şekilde hesaplanmıştır.

Tablo 1. Çalışma alanında belirlenen yol kenarı bitkilendirme tipleri.

Yol Kenarı Bitkilendirme Tipleri



Tip 1: Peyzaj düzenlemesi yapılmamış ağaçlık-çalı-yer örtücü bitki kaplı alanlar.



Tip 2: Peyzaj düzenlemesi yapılmamış, çıplak/yer örtücü bitki kaplı alanlar.



Tip 3: Düzenli dikimle ağaçlandırılmış, yer örtücü olarak genellikle çimin olduğu alanlar.



Tip 4: Ağaç-çalı ve yer örtücü olarak çimin olduğu nispeten düzenli bitkilendirme tasarımı yapılan alanlar.



Tip 5: Mevsimlik çiçek ve yer örtücü olarak çimin olduğu bitkilendirme tasarımı yapılan alanlar.

3. Bulgular

3.1. Yol kenarındaki yeşil alan düzenlemesi tipleri ve son yıllardaki değişime ilişkin bulgular










İstanbul kenti içinden geçen ve Silivri-Tuzla arasındaki otoyol hattı boyunca beş adet yol kenarı yeşil alan düzenlemesi tipi belirlenmiş olup, bunlar Tablo 1'de verilmiştir. Avrupa Yakası'nda il sınırı ile Esenyurt arasındaki yaklaşık 55 km'lik kısımda otoyola yakın kesimlerde seyrek yerleşimler ve tarım alanları ağırlıklı olup, genellikle Tip 1, 2 ve 3 yol kenarı düzenlemeleri görülmektedir. Bu kısımdan Fatih Sultan Mehmet Köprüsü'ne kadar olan yaklaşık 40 km'lik bölümde ise Tip 4 ve 5 baskındır. Anadolu Yakası'nda ise Fatih Sultan Mehmet Köprüsü ile Pendik arasındaki yaklaşık 30 km'lik kısımda Tip 3, 4 ve 5 yol kenarı düzenlemeleri görülmektedir. Buradan şehrin doğu sınırına kadar olan bölümde Tip

1, 2 ve 3 ağırlıktadır. Bu incelemeler sonucunda daha çok yerleşimin yoğun olduğu bölümlerde otoyol kenarı bitkisel düzenlemelerinin yapıldığı, kırsal alanlara yakın bölümlerin ise büyük oranda herhangi bir düzenleme yapılmayıp kendi haline bırakıldığı görülmektedir.

Çalışma alanında değişik tiplerde bitkilendirme uygulamaları bulunmakta ve son yıllarda yapılan düzenlemelerin ağırlıklı olarak Tip 3, 4 ve 5 (çim, mevsimlik çiçeklerle yapılan tasarımlar ve düzenli aralıklarla dikilen ağaçlar) karakterinde olduğu görülmektedir. Üstelik aynı noktalarda yıllar içerisinde değişik uygulamalarla da karşılaşılmaktadır. Alandaki bitkilendirme örneklerini yansıtan 3 nokta incelendiğinde (Tablo 2), B örneğindeki gibi nispeten doğal yapısını korumuş alanların ender olduğu, fakat A ve C

örneklerindeki gibi yer örtücü olarak çimin kullanıldığı bitkisel düzenlemelerin hızla yaygınlaştığı anlaşılmaktadır.

Tablo 2. Çalışma alanında belirlenen yol kenarı bitkilendirme tipleri

A		 <p>2013</p>
		 <p>2018</p>
		 <p>2013</p>
		 <p>2018</p>
C		 <p>2013</p>
		 <p>2018</p>

2013 yılında düzenli aralıklarla dikilmiş yapraklı ağaçların ağırlıklı olduğu düzenleme, 2018 yılında bunların sökülerek yerine eşit aralıklarla dikilmiş ibrelili türlerin getirildiği çimle kaplı bir alana dönüşmüştür.

2013 yılında ağaç ve çalı grupları ile seyrek yer örtücü bitkilerin görüldüğü alanda, 2018 yılında pek bir değişim olmamış, alan nispeten doğal olan görünümünü korumuştur.

2013 yılında büyük oranda ağaç ve çalılarla kaplı olan alan, 2018 yılında düzenli dikilmiş ağaçlar, mevsimlik çiçekler ve çimle düzenlenmiş bir alana dönüşmüştür.

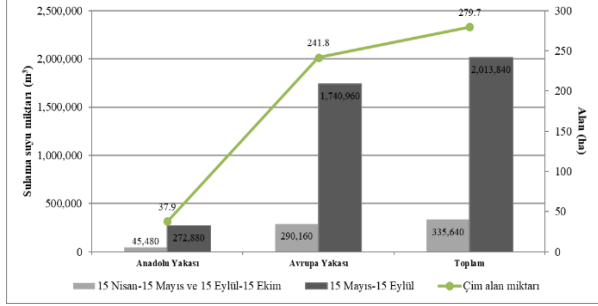
3.2. Çim alan miktarı ile sulama ve diğer bakım işlemlerine ilişkin bulgular

Çalışma alanındaki yaklaşık çim alan miktarı Anadolu Yakası'nda 37.9 ha (leke büyüklüğü min. 70 m², maks. 27,426 m²) ve Avrupa Yakası'nda 241.8 ha (leke büyüklüğü min. 41 m², maks. 158,842 m²) olmak üzere toplam 279.7 ha olarak belirlenmiştir (Şekil 2).

Belirlenen alan büyüklüğüne bağlı olarak sulama için kullanılan yaklaşık su miktarı Anadolu ve Avrupa Yakası'nda belirgin olarak değişmekle

birlikte, 15 Nisan-15 Mayıs ve 15 Eylül-15 Ekim tarihleri arasındaki dönemde toplam 335,640 m³, 15 Mayıs-15 Eylül arasında 2,013,840 m³ ve yıllık toplam 2,349,480 m³ olarak hesaplanmıştır (Şekil 2). Sulama dışında başlıca bakım işlemlerinden olan çim biçimine Mart ayında başlanmakta ve Nisan ortasından itibaren Eylül ayına kadar ayda 3-4 defa yapılmaktadır (toplamda yıllık ortalama 20 defa). Biçme işlemi tamamlandıktan sonra kenarları tırpanla düzeltilmekte ve çıkan otlar toplanarak alandan uzaklaştırılmaktadır. Yabani otlar, hastalıklar ve zararlılarla mücadele ise mekanik (çim

dışı otların kökleriyle sökülerek alandan uzaklaştırılması) ve kimyasal mücadele (pestisit ve herbisitler ile) yöntemleri kullanılarak yılda ikişer defa gerçekleştirilmektedir. Havalandırma ve gübreleme (kimyasal gübre) işlemleri de yılda iki defa yapılmaktadır.



Şekil 1 Araştırma alanındaki çim alan büyüklüğü ve kullanılan sulama suyu miktarı.

4. Tartışma ve Sonuç

4.1. Doğa koruma için yeni bir estetik algısı

Günümüzde öyle bir noktaya gelindi ki, çim alanlar peyzaj düzenlemelerinde en kritik altyapı elemanlarından biri olarak kabul edilmekte, var olmamalarını hayal etmek dahi tepkilere yol açmaktadır (Robbins 2012). Oysa kent ekosistemi açısından bakıldığında çim alanlar, dinamik, birbirine bağlı bir ekosistem için gerekli yaşam alanı çeşitliliğini sürdüremeyen, çok az sayıda türün karışımından oluşan monokültürler olarak kabul edilmektedir (Rainer ve West 2015). Buna rağmen adeta moda haline gelen çim alanlar hızla artmaktadır. Nitekim 2000’li yılların başına kadar büyük oranda doğal tür kompozisyonuna sahip ağaçlar, çalılar ve yer örtücü bitkilerle kaplı olan İstanbul’daki yol kenarları (özellikle laden -*Cistus* sp., Ağaç fundası -*Erica arborea* L.- ve Süpürge çalısı -*Calluna vulgaris* L. (Hull)- gibi çalılar ve bunlara eşlik eden doğal çok yıllık otsu bitkilerle kaplı alanlar), “temiz” ve “bakımlı” peyzajlar yaratma gayesiyle belirgin bir dönüşüm geçirmiştir. Çalışma alanında belirlenen Tip 3, 4 ve 5’de görüldüğü gibi çim üzerine düzenli dikim aralıklarıyla yerleştirilen ağaçlar ve mevsimlik çiçeklerle yapılan düzenlemeler standart olarak çok geniş alanlarda uygulanmaya başlamıştır. Eroğlu (2010) tarafından çevreyollarının farklı noktalarında yapılan çalışmada da bu konuya dikkat çekilmektedir. Nassauer (1988)’e göre bu tip peyzaj tasarımlarının çekici bulunmasının başlıca sebebi, bakım ile dağınık olan doğanın hizaya getirilmesi sonucunda düzen ve güzelliğin yaratılmasıdır. Fakat endüstrileşme ve kentleşmenin doğurduğu sosyo-kültürel dinamikler sonucunda şekillenen bu algı, özellikle iklim ve çevre felaketlerinin hızla arttığı günümüzde ekoloji bilincinin yaygınlaşmasıyla tam tersine dönmeye

başlamıştır. İdealleştirilmiş çim alan estetiği yerine, çok daha az bakım ve ekonomik kaynak gerektiren düzenli ve temiz görünmeyen alanların sunduğu ekolojik estetik algısının benimsenmesi kentler için yaşamsal önem taşımaktadır (Nassauer 1995; Hunter 2011). Bu noktada; (1) ekoloji bilgisinin kamusal politikalara entegre edilmesi, (2) halka ekoloji bilincinin aşılması için farklı yaş gruplarına yönelik eğitim programlarının yapılması ve (3) planlama, tasarım, üretim ve uygulama sürecine dahil olan tarafların bu yönde irade göstermesi gerekmektedir (Byrne 2005).

4.2 Yaşam alanı oluşturma ve tür çeşitliliği

Yollar, çevre kirliliği kaynağı ve yaşam alanlarını parçalayıcı yapılarıdır. Ancak yol kenarlarındaki yeşil alanların çok sayıda canlıya yaşam alanı sunması ve koridor özelliği göstermesi (Bennett 1991; Bentrup 2008; Riley ve ark. 2014), dünyanın birçok ülkesinde yakın zamanda gerçekleştirilen kent içi yol kenarlarındaki doğa koruma çalışmalarının temel çıkış noktası olmuştur. Nitekim, çalışma alanındaki 279.7 ha’lık yaklaşık çim alan miktarı bu anlamda dikkat çekicidir. Bu sistem içerisinde farklı büyüklükte lekelerin olması ise (min. 41 m², max. 158,842 m²), bunların farklı yaşam alanı büyüklüğü isteğine sahip canlılara hizmet eden adım taşları şeklinde düzenlenmesi gerekliliğini doğurmaktadır.

Bu kapsamda, TEM otoyolu kenarında çokça örneği görüldüğü gibi doğal yapısı bozulmuş ya da çim ve mevsimlik çiçeklerle sürekli bakım gerektiren düzenlemeler yapılmış olan yeşil alanlar, birçok ülkede katılımcı yaklaşımlarla geliştirilen projelerde yer örtücü olarak doğal ve yöreye özgü çayır bitkilerinin kullanılmasıyla restore edilmiştir. Toronto’da 16 km’lik bir hat üzerinde gerçekleştirilen The Meadoway Projesi (TRCA 2018) ve Plantlife tarafından İngiltere’nin yol kenarlarını biyolojik çeşitlilik merkezleri haline getirmek üzere 2013 yılından beri yürütülen proje (Plantlife 2016) en başarılı çalışmalar arasındadır. Bu projelerin başlıca kazanımları; (1) yöreye özgü doğal çayır toplumlarından oluşan bitki örtüsünün biyolojik çeşitliliği artırması, endemik ve ender türlerin korunması, (2) başta arılar ve kuşlar olmak üzere ilişkili fauna için yaşam alanı çeşitliliğinin sağlanması, (3) yıllık bakım giderlerinin azalması (örn. yılda en fazla iki defa ot biçme), (4) kimyasal ilaç kullanılmaması, (5) bitkilerin yörenin iklim koşullarına adapte olmuş türler olması nedeniyle sulama ihtiyacının olmaması ve (6) bitkilerin mevsimlere göre çok çeşitli yaprak ve çiçek özelliklerine sahip olmaları sonucunda dinamik yapılarıyla görsel odak noktası oluşturmaları ve psikolojik rahatlama sağlamalarıdır (Plantlife 2016). Elbette bu tip

uygulamalar iklim koşulları, toprak yapısı, topografik yapı, vb. faktörler dikkate alınarak yöreye uygun şekilde gerçekleştirilmelidir.

Tüm peyzaj düzenlemelerinde olduğu gibi, yol kenarlarında da bitkilerin toplum oluşturacak şekilde tasarlanması büyük önem taşımaktadır. Birbiriyle uyumlu ağaç, çalı ve yer örtücülerin katmanlar şeklinde dengeli olarak bir araya getirildiği toplumlarda artık bitkilerin tek tek bakımı değil, toplum olarak doğru yönetilmeleri söz konusudur (Rainer ve West 2015). Araştırma alanında bu özelliğe sahip çok az sayıda alan (Çizelge 2B) görülmektedir. Oysa iki fitocoğrafik bölgenin (Avrupa-Sibirya ve Akdeniz) kesişim noktasında olan İstanbul, doğal bitki türü çeşitliliği (yaklaşık 2000 takson) açısından çok avantajlı durumdadır. Bugüne kadar yol kenarlarındaki bitkilendirme esaslarına ilişkin yapılan birçok çalışma da doğal tür kullanımının önemini vurgulamaktadır (örn. Ürgenç 1998; Çınar ve Altınçekiç 1999; Söğüt 2005). Fatih Sultan Mehmet Köprüsü'nün her iki yakada girişine yakın yol kenarları, Belgrad Ormanı ile Boğaziçi kıyıları ve sırtları gibi doğal yapısını nispeten korumakta olan noktalardan referans alanlar seçilerek, buralardaki toplum yapılarının anlaşılması ve yol kenarlarının olumsuz koşullarına (hava kirliliği, yüksek güneşlenme süresi, zayıf toprak koşulları, şev eğimi, vb.) uyum sağlayabilecek toplumların belirlenmesine yönelik detaylı araştırmalar yapılmalıdır.

Bu yaklaşım yalnızca araştırma alanındaki Tip 3, 4 ve 5 karakterindeki alanlarda değil, özellikle otoyolun tarım alanlarına komşu olduğu bölgelerde yolun kirletici etkisini perdeleme ve ürün kalitesini arttırmada da etkin bir çözüm olabilecektir. Bu bitkilendirmelerde özellikle çalıların başta kuşlar olmak üzere yaban hayatını çekme, erozyonu önleme, kuraklığa dayanıklılık, vb. özellikleri dikkate alınıp, ağırlıklı olarak çalılarından oluşan toplumlara yer verilmesi düşünülmelidir. Özellikle *Cistus creticus* L., *Cistus laurifolius* L., *Cistus salvifolius* L., *Crtaegus monogyna* Jacq, *Erica arborea* L., *Hypericum calycinum* L., *Ilex aquifolium* L., *Phillyrea latifolia* L., *Pyracantha coccinea* Roemer, *Rubus idaeus* L. ve *Sambucus nigra* L. gibi kirli hava şartlarına dayanıklı ve Marmara Bölgesi'nde doğal yayılışı olan türler (Ürgenç 1998) başta olmak üzere topoğrafya ve farklı yetişme ortamı koşullarına uyumlu (alana özgü) birçok çalı türü ile yol kenarlarında biyoçeşitlilik bakımından zengin ve yaşam alanı devamlılığını destekleyici kuşaklar oluşturulmalıdır.

4.3. Kıt kaynakların etkin kullanımı

İstanbul tarih içinde hiçbir zaman suyun bol olduğu bir şehir olmamıştır (van Leeuwen ve Sjerps 2016). Günümüzde ise, yaklaşık 16 milyon nüfusuyla ve Mayıs-Eylül arası dönemde çok kuvvetli su noksanına sahip bir kent olan İstanbul'da en kıt kaynakların başında su gelmektedir. Oysa çim alanlar yağmurlama yöntemiyle ve sık aralıklarla (yaz mevsiminde her gün) sulanmak zorundadır (Carrow ve ark. 1990). Bu yöntemin en büyük dezavantajı, önemli miktarda suyun yüzeysel akış ve evapotranspirasyonla kaybolmasıdır. Böylece çalışma alanında çok sayıda örneği görülen eğimli şevlerde toprak erozyonu artmakta ve kuvvetli yağışlarda güçlü bir kök sistemiyle tutulmayan toprakta kayma ve çökmeler olmaktadır. Araştırma alanında belirlenen 279.7 ha çim alanın sulanması için yılda yaklaşık 2,349,480 m³ su harcandığı hesaplanmıştır. Bugün ülkemizde kişi başına düşen yıllık su miktarı 1.519 m³ olup (Öktem ve Aksoy 2014), yalnızca araştırma alanında kullanılan yıllık su miktarı yaklaşık 1550 kişinin yıllık su kullanımına eşdeğerdir. İstanbul'daki tüm yol kenarlarındaki çim alanlar düşünüldüğünde bu tüketimin çok yüksek miktarlara ulaştığı anlaşılmaktadır. İklim projeksiyonlarına göre (Hayhoe ve ark. 2017) yakın gelecekte daha da kıt olacak su kaynaklarının etkin kullanımı için tüm dünyada çim alanların sulanmasından vazgeçilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (Vickers 2006). Dolayısıyla yol kenarlarındaki bu tip düzenlemelerin terk edilmesi adeta bir zorunluluk haline gelmiştir.

Bakım için çimlerin sulanmasının yanı sıra, biçme ve kimyasal ilaç kullanımı çim alanların gereksinimlerinin kıt kaynakların akılcı yönetimi anlayışıyla uyuşmadığını gösteren diğer önemli dayanaklardır. Diğer yer örtücü türlerle kıyaslandığında daha düşük de olsa çimin karbon tutma özelliği, başlıca bakım işlemlerinden olan biçme sırasında kullanılan makinelerin emisyon salımı nedeniyle önemini yitirmektedir (Strohbach ve ark. 2012). Buna göre İstanbul'daki çim alanların yılda ortalama 20 defa biçilmesi için kullanılan fosil yakıtların, dünyada toplam karbon salımının %70'ini oluşturan kentsel karbon salımına (Gurney ve ark. 2015) azımsanmayacak oranda katkı yaptığı söylenebilir. Bu işlemin yüksek iş gücü ve mekanizasyon gereksinimi ve eğimin yüksek olduğu şevlerde çalışmaların büyük zorluklarla yürütülmesi, çim alanların ekonomik bilançosunu daha da arttırmaktadır. Kimyasal ilaç kullanımının da bakım için ayrılan bütçede önemli bir yer tutmasının yanı sıra, ekolojik bilançosunun göz ardı edilmemesi gerekmektedir. Özellikle ilaç

kullanımı diğer bitkiler ve fauna için zararlı etkiye sahip olup ekolojik yıkımı hızlandırmaktadır.

Çim alan yapımı ve bakımının bir endüstri haline geldiği günümüzde, çim alanların dönüştürülmesinin bu iş kolları için ekonomik bir yıkım getireceği yönünde itirazlar vardır. Oysa bu dönüşüm bir fırsat olarak kabul edilerek söz konusu iş kollarının daha çevreci yaklaşımlara yönelmeleri (örn. yöreye özgü doğal otsu bitki tohumu karışımlarının üretilmesi, fidanlıklarda yol kenarı koşullarına adapte olabilecek doğal ağaç ve çalı türlerinin üretimine ağırlık verilmesi, fosil yakıt tüketmeyen bakım gereçlerinin pazarlanması, iş gücünün kısmen farklı alanlara yönlendirilmesi, vb.) sağlanabilir.

4.4. Sonuç

Ülkemizde doğa koruma anlayışı başta millî parklar olmak üzere diğer farklı kategorilerdeki korunan alanlar ve kısmen de olsa ormanlarla sınırlı kalmıştır. Özellikle kentsel peyzajlarda biyolojik çeşitliliği geri getirmek için, farklı canlılara yaşam alanı sunma fikri parkların ve korunan alanlarla sınırlı kalmamalı; en çok etkileşimde bulunduğumuz yeşil alanlardan biri ve hiç de azımsanmayacak büyüklükte olan yol kenarlarına da taşınmalıdır.

Sümel ve ark. (2016) kentlerde yol kenarlarındaki vejetasyonun sunduğu ekosistem hizmetlerini şu şekilde özetlemektedir: (1) Düzenleyici hizmetler (hava kalitesi ve filtreleme özelliğinin artırılması, sıcaklık düzenlemesi, perdeleme, karbon tutma, gürültü kontrolü, su döngüsünün düzenlenmesi ve su temizleme), (2) Tedarik hizmetleri (besin kaynağı ve genetik kaynak olma, yeraltı sularını besleme), (3) Destekleyici hizmetler (yaşam alanı sunma, hayvan ve bitki türleri için ekolojik koridor ya da adım taşı olma) ve (4) Kültürel hizmetler (psikolojik, estetik ve rekreasyonel faydalar, konut değerini artırma, kültürel miras olma, eğitim hizmetleri, biyolojik gösterge olma). Bu çok yönlü faydalar da göz önünde bulundurulduğunda, yol kenarlarındaki vejetasyon yapısının yapaylıktan kurtarılarak ağaç, çalı ve yer örtücülerin dengeli kullanımıyla mozaik bir yapı oluşturacak şekilde restore edilmesi, doğayla bağları kopma noktasına gelmiş İstanbul halkının doğaya ilişkin belleğinin üstelik kent içinde tazelenmesinde de önemli bir adım olacaktır.

KAYNAKÇA

Açıkgöz E (1994). Çim Alanlar Yapım ve Bakım Tekniği. Çevre Peyzaj Mimarlığı Yayınları, Bursa.
Allaire SE, Dufour-L'Arrivée C, Lafond JA, Lalancette R ve Brodeur J (2008). Carbon dioxide emissions by urban turfgrass areas. Canadian Journal of Soil Science. NRC Research Press 88(4): 529–532.

Aronson MF, Lepczyk CA, Evans KL, Goddard MA, Lerman SB, MacIvor JS, Nilon CH ve Vargo T (2017). Biodiversity in the city: key challenges for urban green space management. Frontiers in Ecology and the Environment 15(4): 189–196.

Atalay İ (2006). Toprak Oluşumu Sınıflandırılması ve Coğrafyası.

Beard JB, Beard HJ ve Beard JC (2014). Turfgrass History and Literature: Lawns, Sports, and Golf. Michigan State University Press.

Beard JB ve Green RL (1994). The Role of Turfgrasses in Environmental Protection and Their Benefits to Humans. Journal of Environmental Quality 23(3): 452–460.

Bennett AF (1991). Roads, roadsides and wildlife conservation: a review (Surrey Beatty.). In: Saunders DA ve Hobbs RJ (Eds) Nature conservation 2: the role of corridors, 99–117.

Bentrup G (2008). Conservation buffers: design guidelines for buffers, corridors, and greenways. Gen. Tech. Rep. Asheville, NC: Department of Agriculture, Forest Service, Southern Research Station, 110.

Bernard CE, Nuygen H, Truong D ve Krieger RI (2001). Environmental Residues and Biomonitoring Estimates of Human Insecticide Exposure from Treated Residential Turf. Archives of Environmental Contamination and Toxicology 41(2): 237–240.

Byrne L (2005). Of Looks, Laws and Lawns: How Human Aesthetic Preferences Influence Landscape Management, Public Policies and Urban Ecosystems. In D. Laband, ed., Emerging Issues Along Urban-Rural Interfaces: Linking Science and Society, Auburn University, Auburn, GA, pp. 42–46.

Byrne LB ve Bruns MV (2004). The effects of lawn management on soil microarthropods. Journal of Agricultural and Urban Entomology. South Carolina Entomological Society 21(3): 150–156. Carrow RN, Shearman RC ve Watson JR (1990). Turfgrass. Agronomy (USA) 889–919.

Carson R (2002). Silent Spring (Anniversary Edition). Houghton Mifflin Company, Boston.

Clark JM ve Kenna MP (2010). Chapter 47 - Lawn and Turf: Management and Environmental Issues of Turfgrass Pesticides. In: Krieger R (Eds) Hayes' Handbook of Pesticide Toxicology (Third Edition). Academic Press, New York, s.1047–1076.

Çakıroğlu G (2011). Peyzaj Tasarımında Su Tasarrufuna Yönelik Güncel Uygulamaların İrdelenmesi: İstanbul Örneği. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Çınar H ve Altınçekiç H (1999). Karayolları peyzaj düzenleme çalışmalarında bitkilendirme esasları. Journal of the Faculty of Forestry İstanbul University 49(1): 99–104.

Çınar H ve Kırca S (2010) Türk Kültüründe Bahçeyi Algılamak. Journal of the Faculty of Forestry İstanbul University 60(2): 59–68.

Diboll N (2004). Creating Prairie Meadow Ecosystems as the New American Lawn. Acta Horticulturae 643: 57–70.

Eroğlu S (2010). İstanbul Metropolü Dahilindeki Çevre Yollarının Bitkisel Tasarım Açısından İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Fish M (2005). Lawns (Collins Practical Gardener). Harper Collins Publishers.

Gurney KR, Romero-Lankao P, Seto KC, Hutya LR, Duren R, Kennedy C, Grimm NB, Ehleringer JR, Marcotullio P, Hughes S, Pincetl S, Chester MV, Runfola DM, Feddema JJ ve Sperling J (2015). Climate change: Track urban emissions on a human scale. Nature News 525(7568): 179.

Haaland C ve van den Bosch CK (2015). Challenges and strategies for urban green-space planning in cities undergoing

densification: A review. *Urban Forestry & Urban Greening* 14(4): 760–771.

Harari YN (2016). *Homo Deus*. Kolektif Kitap, İstanbul.

Hayhoe K, Edmonds J, Kopp RE, LeGrande AN, Sanderson BM, Wehner MF ve Wuebbles DJ (2017). Climate models, scenarios, and projections. In: Wuebbles DJ, Fahey DW, Hibbard KA, Dokken DJ, Stewart BC, Maycock TK (Eds) *Climate Science Special Report: Fourth National Climate Assessment, Volume I*. U.S. Global Change Research Program, Washington, DC, USA, 133–160.

Hobhouse P (2002). *The Story of Gardening*. DK Books.

Hogue TS ve Pincetl S (2015). Are you watering your lawn? *Science*. American Association for the Advancement of Science 348(6241): 1319–1320.

Hostetler M. E. ve Main MB (2010). Native Landscaping vs. Exotic Landscaping: What Should We Recommend? *Journal of Extension* 48(5):1-6.

Hostetler M ve Escobedo F (2019). What Types of Urban Greenspace are Better for Carbon Dioxide Sequestration? *Wildlife Ecology and Conservation*. <https://edis.ifas.ufl.edu/uw324> (Erişim tarihi 30 Temmuz 2020).

Hunter M (2011). Using Ecological Theory to Guide Urban Planting Design An adaptation strategy for climate change. *Landscape Journal*. University of Wisconsin Press 30(2): 173–193.

Ignatieva M ve Ahrné K (2013). Biodiverse green infrastructure for the 21st century: from “green desert” of lawns to biophilic cities. *Journal of Architecture and Urbanism*. Routledge 37(1): 1–9.

Ignatieva M ve Hedblom M (2018). An alternative urban green carpet. How can we move to sustainable lawns in a time of climate change? *Science* 362(6411): 148–149.

IMP (2016). *İstanbul İl Bütünü Çevre Düzeni Planı Raporu*. İstanbul Metropolitan Planlama.

Johnston MR, Balster NJ ve Zhu J (2016). Impact of Residential Prairie Gardens on the Physical Properties of Urban Soil in Madison, Wisconsin. *Journal of Environmental Quality* 45(1): 45–52.

Khachatryan H, Suh DH, Zhou G ve Dukes M (2017). Sustainable Urban Landscaping: Consumer Preferences and Willingness to Pay for Turfgrass Fertilizers. *Canadian Journal of Agricultural Economics/Revue canadienne d'agroeconomie* 65(3): 385–407.

Kong L, Shi Z ve Chu LM (2014). Carbon emission and sequestration of urban turfgrass systems in Hong Kong. *Science of The Total Environment* 473–474: 132–138.

Leeuwen K ve Sjerps R (2016). Istanbul: the challenges of integrated water resources management in Europa's megacity. *Environment, Development and Sustainability* 18(1): 1–17.

Lerman SB ve Contosta AR (2019). Lawn mowing frequency and its effects on biogenic and anthropogenic carbon dioxide emissions. *Landscape and Urban Planning* 182: 114–123.

Meteoblue (2020). *İklim İstanbul*. Meteoblue. https://www.meteoblue.com/tr/hava/historyclimate/climateemodelled/%c4%b0istanbul_t%c3%bcrkiye_745044 (Erişim tarihi: 22 Mayıs 2020).

Nassauer JI (1988). The Aesthetics of Horticulture: Neatness as a Form of Care. *HortScience* 23(6): 973–977.

Nassauer JI (1995). Messy Ecosystems, Orderly Frames. *Landscape Journal*. University of Wisconsin Press 14(2): 161–170.

Öktem UA ve Aksoy A (2014). *Türkiye'nin Su Riskleri Raporu*. İstanbul: WWF-Türkiye.

Özşafak C ve Öner F (2011). *Çim Alan Tesisi ve Bakımı*. İBB Park Bahçe Yeşil Alanlar D. Bşk.

Öztek B ve Var M (2006). Trabzon koşullarında bazı çim tohumu karışımları ve taşıyıcı tabakların, çimlenme hızına etkisinin belirlenmesi. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi* 56(2): 235–251.

Plantlife (2016). *The good verge guide-A different approach to managing our waysides and verges*.

Polycarpou L (2010). *The Problem of Lawns*. State of the Planet. <https://blogs.ei.columbia.edu/2010/06/04/the-problem-of-lawns/> (Erişim tarihi: 29 Mayıs 2020).

Rainer T ve West C (2015) *Planting in a Post-Wild World: Designing Plant Communities for Resilient Landscapes*. Timber Press, Portland, Oregon.

Riley S, Brown J, Sikich JA, Schoonmaker CM ve Boydston E (2014). *Wildlife Friendly Roads: The Impacts of Roads on Wildlife in Urban Areas and Potential Remedies*. .

Robbins P (2012). *Lawn People: How Grasses, Weeds, and Chemicals Make Us Who We Are*. Temple University Press.

Robbins P, Polderman A ve Birkenholtz T (2001). Lawns and Toxins: An Ecology of the City. *Cities* 18(6): 369–380.

Robbins P ve Sharp J (2003). The Lawn-Chemical Economy and Its Discontents. *Antipode* 35(5): 955–979.

Runfola DM, Polsky C, Nicolson C, Giner NM, Pontius RG, Krahe J ve Decatur A (2013). A growing concern? Examining the influence of lawn size on residential water use in suburban Boston, MA, USA. *Landscape and Urban Planning* 119: 113–123.

Säumel I, Weber F ve Kowarik I (2016). Toward livable and healthy urban streets: Roadside vegetation provides ecosystem services where people live and move. *Environmental Science & Policy* 62: 24–33.

Söğüt Z (2005). Kentiçi Yeşil Yollar Ve Adana Örneği. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 18(1): 113–124.

Solecki W ve Marcotullio PJ (2013). *Climate Change and Urban Biodiversity Vulnerability*. In: Elmqvist T, Fragkias M, Goodness J, Güneralp B, Marcotullio PJ, McDonald RI, Parnell S, Schewenius M, Sendstad M, Seto KC, Wilkinson C (Eds) *Urbanization, Biodiversity and Ecosystem Services: Challenges and Opportunities: A Global Assessment*. Dordrecht: Springer Netherlands, 485–504.

Steinberg T (2006). *American Green: The Obsessive Quest for the Perfect Lawn*. W.W. Norton.

Strohbach MW, Arnold E ve Haase D (2012) The carbon footprint of urban green space—A life cycle approach. *Landscape and Urban Planning* 104(2): 220–229.

Sushinsky JR, Rhodes JR, Possingham HP, Gill TK ve Fuller RA (2013) How should we grow cities to minimize their biodiversity impacts? *Global Change Biology* 19(2): 401–410.

Townsend-Small A ve Czimczik CI (2010). Carbon sequestration and greenhouse gas emissions in urban turf. *Geophysical Research Letters* 37(2):1-5.

TRCA (2018). *The Meadoway: Creating an Active Greenspace Connection between Downtown Toronto and Rouge National Urban Park*. Toronto and Region Conservation Authority (TRCA). <https://trca.ca/news/meadoway-greenspace-connection-downtown-toronto-rouge-park/> (Erişim tarihi: 19 Mayıs 2020).

Uluocak N (1994). *Yer Örtücü Bitkiler-Ders Kitabı*. İstanbul Üniversitesi, İstanbul.

Ürgenç S (1998). Genel Plantasyon ve Ağaçlandırma Tekniği. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, İstanbul.

Vickers A (2006). New Directions in Lawn and Landscape Water Conservation. *Journal AWWA* 98(2): 56–156.

Whitney K (2010). *Living Lawns, Dying Waters: The Suburban Boom, Nitrogenous Fertilizers, and the Nonpoint Source Pollution Dilemma*. Technology and Culture. The

Johns Hopkins University Press, Society for the History of
Technology 51(3): 652–674.

Yılmaz E ve iek İ (2016). Thornthwaite climate
classification of Turkey. Türkiye Thornthwaite iklim sınıflandırması.
Journal of Human Sciences 13(3): 3973–3994.

Yüksel N (2013). im Alanların Faydaları.
[http://www.avrupaparkbahceler.com/makale.php
?no=6](http://www.avrupaparkbahceler.com/makale.php?no=6) (Erişim tarihi: 16 Mayıs 2020).