



*Research Article*

## SEVEN STEPS OF XERISCAPE LANDSCAPE DESIGN: ARIZONA STATE UNIVERSITY CAMPUS

Müge ÜNAL ÇİLEK<sup>1,2,\*</sup>, 

<sup>1</sup> Fırat University, Faculty of Architecture, Landscape Architecture Department, Elazığ, Türkiye.

<sup>2</sup> Arizona State University, School of Arts, Media and Engineering, 85281, Tempe, Arizona, USA

\* Correspondence: [mugeunal@firat.edu.tr](mailto:mugeunal@firat.edu.tr), [munalcil@asu.edu](mailto:munalcil@asu.edu)

ORCID<sup>a</sup>: 0000-0002-1147-9729

Received: 10 November 2022; Accepted: 24 December 2022; Published: 31 December 2022

Citation: Unal Cilek, M. (2022), Kurakçıl peyzaj tasarımının yedi basamağı: Arizona Eyalet Üniversitesi kampüsü. *ArtGRID*, 4(2), 222-239

### Abstract

In recent years, decreased water resources with the global climate crisis have made efficient water use necessary. Water is one of the main ingredients that ensure the sustainability of landscape designs. For this reason, xeriscaping is a fundamental approach that allows minimum water use to form sustainable landscape areas. This study aims to evaluate the xeriscape landscape of the Arizona State University (ASU) campus area in the hot-arid climate region in terms of xeric landscape design principles. This study consists of three stages. In the first stage, a checklist was prepared in line with seven principles of xeriscaping, including planning and design, soil analysis and preparation, drought-resistant plant selection, turf areas, efficient irrigation, mulches, and maintenance. The second stage is data collection. At this stage, the xeriscape design in the ASU campus area was photographed, and the suitability of photographed place was evaluated according to principles. In the last stage, the advantages of xeriscaping are discussed. This study is important for explaining the correct practices of xeric landscape design. As a result of the study, the importance of selecting local plant species, planning and designing, and managing the water were determined. It has been concluded that although zero water consumption is not possible in landscape design, functional and aesthetic landscape design is possible with minimum water use.

**Keywords:** Xeriscaping, campus, design principles, implementation criteria

*Araştırma Makalesi***KURAKÇIL PEYZAJ TASARIMININ YEDİ BASAMAĞI: ARIZONA EYALET ÜNİVERSİTESİ KAMPÜSÜ****Özet**

Son yıllarda küresel iklim krizi ile birlikte azalan su kaynakları, suyun etkin kullanılmasını zorunluluk haline getirmiştir. Su peyzaj tasarımlarının sürdürülebilirliğini sağlayan ana maddelerden bir tanesidir. Bu sebeple sürdürülebilir peyzaj alanların oluşması için suyun ihtiyaç duyulan en az şekilde kullanılmasına olanak sağlayan kurakçıl peyzaj tasarımı önemli bir yaklaşımdır. Bu çalışmada sıcak-kurak iklim bölgesinde yer alan Arizona Eyalet Üniversitesi kampüs alanındaki peyzaj uygulamalarının kurakçıl peyzaj tasarım ilkeleri açısından değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Çalışma üç aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşamada kurakçıl peyzaj tasarımına ait 7 ilke (planlama ve tasarım, toprak analizi ve hazırlığı, uygun bitki tür seçimi, çim alanların oluşturulması, etkin sulama, malç kullanımı ve uygun bakım) doğrultusunda kontrol listesi hazırlanmıştır. İkinci aşama veri toplama aşamasıdır. Bu aşamada kampüs alanında yer alan uygulamalar fotoğraflanarak ilkeler açısından uygunluğu değerlendirilmiştir. Son aşamada ise kurakçıl peyzaj tasarımının avantajları alan uygulamaları üzerinden tartışılmıştır. Bu çalışma kurakçıl peyzaj tasarımının doğru uygulamalarını ilkeler açısından açıklaması bakımından önemlidir. Çalışma sonucunda kurakçıl peyzaj tasarımı doğrultusunda su isteği, bölgenin iklim koşullarına uygun olan yerel bitki türü kullanımı, alan kullanım planlaması ve mevcut suyun yönetiminin önemi tespit edilmiştir. Peyzajda suyun sıfır tüketilmesi değil en az su kullanımı ile fonksiyonel ve estetik peyzaj tasarımının gerçekleştirilmesinin mümkün olduğu sonucu elde edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Kurakçıl Peyzaj, kampüs, tasarım ilkeleri, uygulama kriterleri

**1. GİRİŞ**

Nüfus artışı ile birlikte kırsal alanlardaki yerleşimlerin kente doğru kayması ekonomik gelişmeleri beraberinde getirmekle birlikte farklı çevresel problemlerinde ortaya çıkmasına yol açmıştır. Kentsel yaşam ile birlikte giderek artan su talebi su kaynakları üzerinde baskılara yol açmıştır. Su en önemli doğal kaynaklardan birisidir. Sağlık, tarım, endüstriyel üretim, inşaat gibi farklı sektörlerde temel yapı taşıdır. Fakat son yıllarda dünyada ortaya çıkan iklim krizi ile birlikte su kaynakları üzerindeki baskılar artmıştır. Ekosistemlerin gelişmesini sağlayan ve büyüyen insan nüfusunu besleyen pek çok su sistemi stresli hale gelmiştir. Pek çok doğal kaynak suyu (nehirler, göller ve akiferler) sürdürülebilir kullanım olmamasından dolayı ya kirlenmekte ya da yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kalmaktadır. Dünyadaki sulak alanların büyük bir bölümü yok olmuştur. Diğer kaynaklar ise bilinçsiz kullanım karşısında yok olma tehlikesi ile karşı karşıyadır (UNEP, 2021). İklim değişikliği ile bazı bölgeler su kıtlığı ve kuraklık yaşarken, bazı bölgeler düzensiz yağış rejimlerinden dolayı sele maruz kalmaktadır. Kentsel alanlardaki geçirimsiz yüzeylerin artması ile yeraltı suları yeterli düzeyde beslenememekte ve kurumaktadır (WWF, 2021). Suyu karşı artan talep ve su kaynaklarının karşı karşıya kaldığı tehditlere rağmen su yaşamın devam etmesi için önemlidir. Her ne kadar dünyanın büyük bir oranı su kütlesi ile kaplı olsada, evsel su sadece %3'lük bir dilime sahiptir. Bu suyun üçte ikisi donmuş buzullarda saklanıyor veya kullanımımız için uygun değildir (Kamer Aksoy vd., 2022).

Birleşmiş Milletler Çevre Programı'na (United Nation Environmental Programme-UNEP) göre, mevcut tüketim oranında 2025 yılına kadar, dünya nüfusunun üçte ikisi su kıtlığı ile karşı karşıya kalabilir. Bu durumun azaltılması Birleşmiş Milletler tarafından Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri'nde (SKH) yer verilen ana hedeflerden biridir. Sürdürülebilirliğin temel amacı, kaynakların kullanılırken gelecek nesiller içinde kaynak aktarımının sağlanması ve koruma-kullanma dengesinin iyi bir şekilde kurulmasıdır. Bütün bu küresel su krizi karşısında suyun etkili bir biçimde kentsel mekanlarda kullanılmasını sağlayacak yaklaşımlardan birisi de peyzaj Kurakçıl Peyzaj (Xeriscape) dir (Kaylı & Güneş Gölbey, 2020). 1970'li yılların sonlarında ABD' nin Kolorado eyaletinde kullanılmaya başlanan "Xeriscape" (kurakçıl peyzaj) kavramı ile geleneksel olarak uygulanan peyzaj düzenlemeleri yerine su tüketiminin az olduğu bitki türlerinin yer aldığı peyzaj düzenlemeleri ortaya çıkmıştır. Geniş çim yüzeyleri ve su isteği yüksek olan bitkiler yerine bölgenin iklimsel koşullarına uyum sağlamış, iklimsel koşullara toleransı yüksek bitki türlerinin uygun materyaller ile birlikte kullanılması tercih edilmiştir (Çorbacı & Erken, 2022; Herkes & Korkut, 2021). Birçok alanda su kıtlığı göz önüne alındığında, en değerli kaynaklarımızdan biri olan suyun korunması gerekmektedir. Bir uygulama olarak Xeriscaping, yalnızca kentsel alanlarda kaliteli peyzaj alanları oluşturmak için değil, aynı zamanda suyu korumak için de önemi yaklaşımlardan birisi olmuştur. Bu kavram özellikle kurak bölgelerde önem kazanırken, iklim ve hava koşullarına bağlı olarak şehirden şehre değişiklik göstermektedir (Çorbacı vd., 2011; Nirmala & Jyothi, 2022; Selim vd., 2021). Kurakçıl peyzajın faydalarını aşağıdaki şekilde sıralamak mümkündür:

- **Daha az bakım ister.** Geleneksel tasarıma sahip alanlarda geniş çim alanların sürdürülebilirliğinin sağlanması özenle yapılması gereken zor bir iştir. Yüksek yağış alan bölgelerde çimler çok hızlı büyüyerek sık biçim isteği oluştururken, düşük yağış alan bölgelerde çim alanların canlılığını koruması için düzenli sulama ihtiyacı ortaya çıkmaktadır. Her iki hava koşulunda da çim alanların korunması yüksek maliyet ve zaman gerektirmektedir. Bu aşamada bölgenin iklim koşulları göz önünde bulundurularak seçilen doğal bitki türlerinin peyzaj düzenlemelerinde kullanılması su tüketimi ve bakım isteğini minimum düzeyde olmaktadır.
- **Su tasarrufu sağlayacaktır.** Çeşitli raporlara göre, su kullanımının %50'den fazlası çim ve çevre düzenlemesine harcanmaktadır. Şaşırtıcı bir şekilde, kurakçıl peyzaj düzenlemeleri su israfını %50-75 oranında azaltabilmektedir.
- **Gübre kullanımını azaltır.** Doğal bitkileri kullanmanın ve onları doğal olarak geliştirecekleri bölgelere veya alanlara dikmenin başlıca avantajlarından bir diğeri ise büyümeye yardımcı olmak için yapay gübre veya takviye gerekmemesidir. Düzenlemelerde organik toprak kullanılması, sağlıklı bir kurak peyzajın korunması için önemlidir.
- **Çevre kirliliğini azaltır.** Çim alanların azalması, suyun etkin kullanılması ile birlikte çim biçimde kullanılan mazotlu çim biçme araçlarına daha az ihtiyaç duyulmaktadır. Yakıt tasarrufu sağlanması, atmosfere salınana gaz miktarının azalması ile birlikte atmosfer ve toprağın kirlitici unsurlardan daha az etkilenmesine yardımcı olur. Ayrıca gürültü kirliliğini de olumlu etkilemektedir.
- **Görsel çekiciliği yüksek alanlardır.** Peyzaj düzenlemelerinde çim alanların görsel etkisi ne kadar yüksek olsa da kurakçıl peyzaj düzenlemeleri çim alanlara alternatif olabilecek farklı düzenleme biçimleri sunması açısından çekiciliği yüksek alanlardır.

- **Fauna için habitat sağlar.** Doğal bitki türlerinin kentsel peyzaj alanlarında kullanılması yöredeki doğal canlı türlerinin kent içerisinde yaşam ortamlarının oluşmasına olanak sağlar.
- **Ekonomik avantajlar sağlamaktadır.** Su tüketiminin az olması, gübre ve bakım ihtiyaçlarının minimum olması, yabancı ot kontrolünün geleneksel düzenlemelere kıyasla düşük olması gibi unsurlardan dolayı daha az maliyetlidir. Görsel çekiciliğinden dolayı konut alanlarında konut satış fiyatlarını olumlu yönde etkilemektedir (Çorbacı vd., 2011; Hilaire vd., 2010; Kısakürek vd., 2020; Nirmala & Jyothi, 2022).

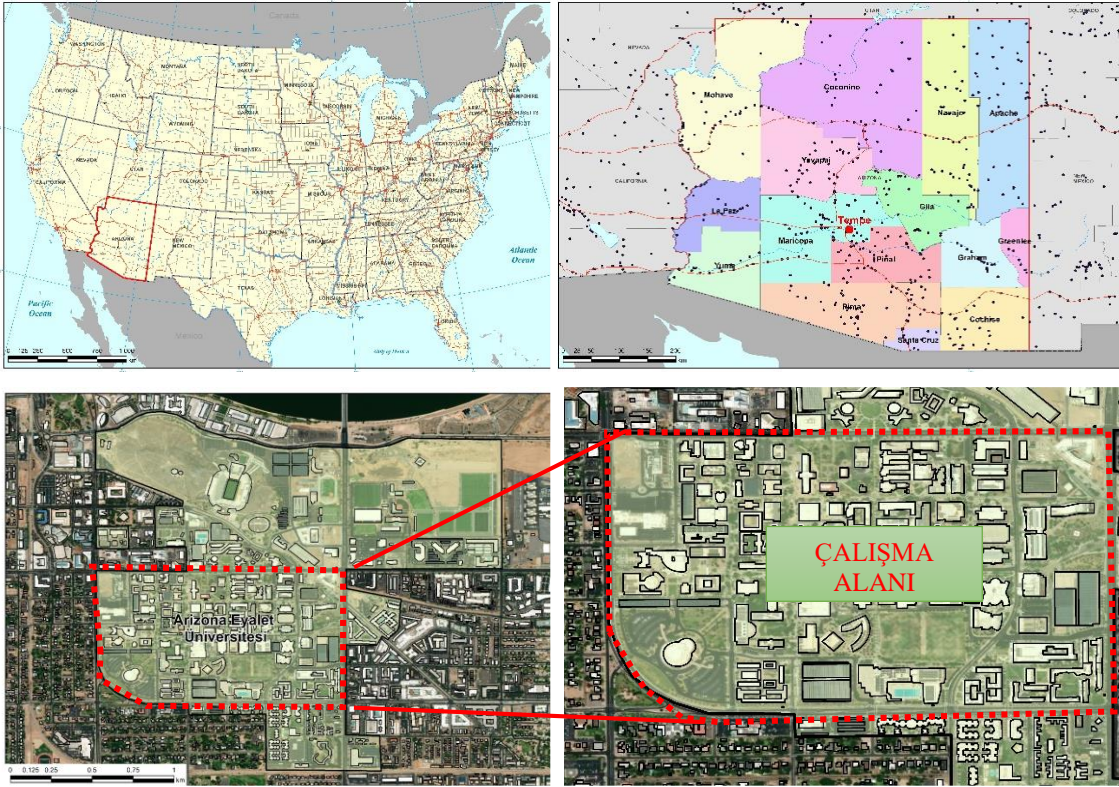
Amerika’da yer alan Arizona eyaleti kurakçıl peyzaj uygulamalarının yer aldığı şehirlerden birisidir. Kurak iklimi, yağış miktarının az olduğu, güneşli gün sayısı ve güneşlenme süresinin yüksek olduğu kentte kurağa dayanıklı bitki türlerinin kullanıldığı kurakçıl bahçe uygulamalarının incelenmesi için örnek alanlardan birisidir. Bu belirlemeler doğrultusunda çalışmada Arizona Eyalet Üniversitesi kampüs alanında uygulanan peyzaj düzenlemelerinin kurakçıl peyzaj ilkeleri doğrultusunda incelenmesi amaçlanmıştır.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

### 2.1. Materyal

Çalışma alanını Arizona- Amerika Birleşik Devletleri’nde yer alan Arizona Eyalet Üniversitesi (Arizona State University- ASU) oluşturmaktadır. ASU Phoenix metropol bölgesinde bulunan ve ABD’de yer alan en büyük devlet üniversitelerinden birisidir (33.419613° Kuzey ve -111.932100° Batı). Kentte farklı noktalarda konumlanan dört adet kampüse sahip olan üniversitenin Tempe bölgesinde konumlanan Tempe kampüsü üniversitenin ilk ve ana kampüs alanıdır (Şekil 1).

Tempe kampüsü, Phoenix şehir merkezinin yaklaşık 13 km doğusunda, Arizona, Tempe ilçesi merkezindedir. Kampüs alanı ilçe merkezinde kentsel yerleşim dokusuna sahiptir ve yaklaşık 2,7 km<sup>2</sup> büyüklüğündedir. Çalışma alanında öğrencilerin sosyal ve kültürel aktivitelerini yürüttükleri geniş bir yaya aksı etrafında düzenlenmiştir ve bir arberetum tarafından çevrelenmiştir. Kampüs pek çok restoran, kafeterya, alışveriş merkezine sahip olmasının yanı sıra üniversitenin tüm spor tesislerini bünyesinde barındırmaktadır. Ayrıca kütüphane, tiyatro, sanat merkezi gibi unsurları içeren ASU’nun orijinal kampüsüdür. Kampüs doğuda Rural Road, batıda Minn Avenue, güneyde Apache Boulevard ve kuzeyde ise Rio Salado Parkway ile sınırlandırılmıştır (Anonim 1, 2022). Güney Arizona bölgesinde yer alan kampüs alanında yazları sıcak-kurak, kışları ise ılıman geçen çöl iklimi hakimdir. Alanda en yüksek sıcaklıklar Temmuz-Ağustos ayları arasında (41-53°C), en düşük sıcaklıklar ise Ocak-Şubat (6-13°C) aylarında gözlemlenmektedir (Anonim 2, 2022). Çöl ikliminin hakim olmasından dolayı kurağa dayanıklı ve gölge oranı düşük çöl bitkileri hakimdir (Anonim 3, 2022). ASU toplam elektriğinin %78’ni temiz enerji kaynaklarından karşılamakta ve hava kirliliğini engellemektedir (Anonim 4, 2022). Alanın farklı peyzaj tasarımlarına ev sahipliği yapmasından dolayı çalışmada değerlendirilmek üzere seçilmiştir



Şekil 1. Arizona State Üniversitesi Tempe Kampüsü

Çalışma alanı olarak fakülte binaları ve dersliklerin yoğun olarak bulunduğu bölge seçilmiştir. Çalışmadaki ana materyalini çalışma alanından çekilen farklı kurakçıl peyzaj uygulama örnekleri oluşturmaktadır.

## 2.2. Yöntem

Çalışmanın yöntemi 3 aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalar aşağıdaki gibi sıralanabilir:

### 1. Kurakçıl peyzaj tasarım ilkeleri

- Planlama ve tasarım,
- Toprak analizi ve hazırlığı,
- Uygun bitki tür seçimi,
- Çim alanların oluşturulması,
- Etkin sulama,
- Malç kullanımı ve
- Uygun bakım

olmak üzere yedi başlık altında toplanmıştır (Al-azhari, 2015; Kamer Aksoy vd., 2022; Kaylı & Güneş Gölbey, 2020; Ozyavuz & Ozyavuz, 2012; Pouya vd., 2020; Selim vd., 2021; Welsh & Welch, 2015). Belirlenen ilkeler suyun etkin bir biçimde peyzaj alanlarında kullanılmasını hedeflemektedir. Çalışmanın birinci aşamasında ilkeleri içeren bir kontrol listesi oluşturulmuştur. Kampüs alanındaki farklı noktadaki peyzaj tasarımlarına ait veriler alan çalışması aracılığı elde edilmiştir. Bu aşamada alanların kurakçıl peyzaj ilkelerine uygunluğu değerlendirilmiş ve kullanılan bitki türleri tespit edilmiştir.

2. Kampüs peyzaj tasarımında kurakçıl peyzaj ilkelerine uyum gösteren örnek olabilecek alanlar ilkeler açısından irdelenmiş ve doğru uygulama örnekleri fotoğraflanmıştır.
3. Son olarak uygulamanın avantajları doğru uygulama örnekleri üzerinden tartışılmıştır.

### 3. BULGULAR

Çalışmada birinci aşamada kampüs alanındaki farklı noktalardan Eylül 2022 tarihli toplam 409 adet fotoğraf çekilmiştir ve harita üzerinde konumları gösterilmiştir (Şekil 2). Fotoğrafların çekildiği alanlar kampüsün kuzey bölgesinde yer almaktadır. Kampüsün ana giriş kapısının bulunduğu batı girişi ve sonrasında takip eden yaya aksı başta olmak üzere, öğrencilerin yoğun olarak yer aldığı sosyal merkez, kütüphane, kafeterya ve oturma alanlarının yer aldığı alanlardan fotoğraflar çekilmiştir. Kampüsün güney bölgesinde ise üniversiteye ait lojman alanlarının yer almasından dolayı bu alanda fotoğraf çekimi gerçekleştirilememiştir.

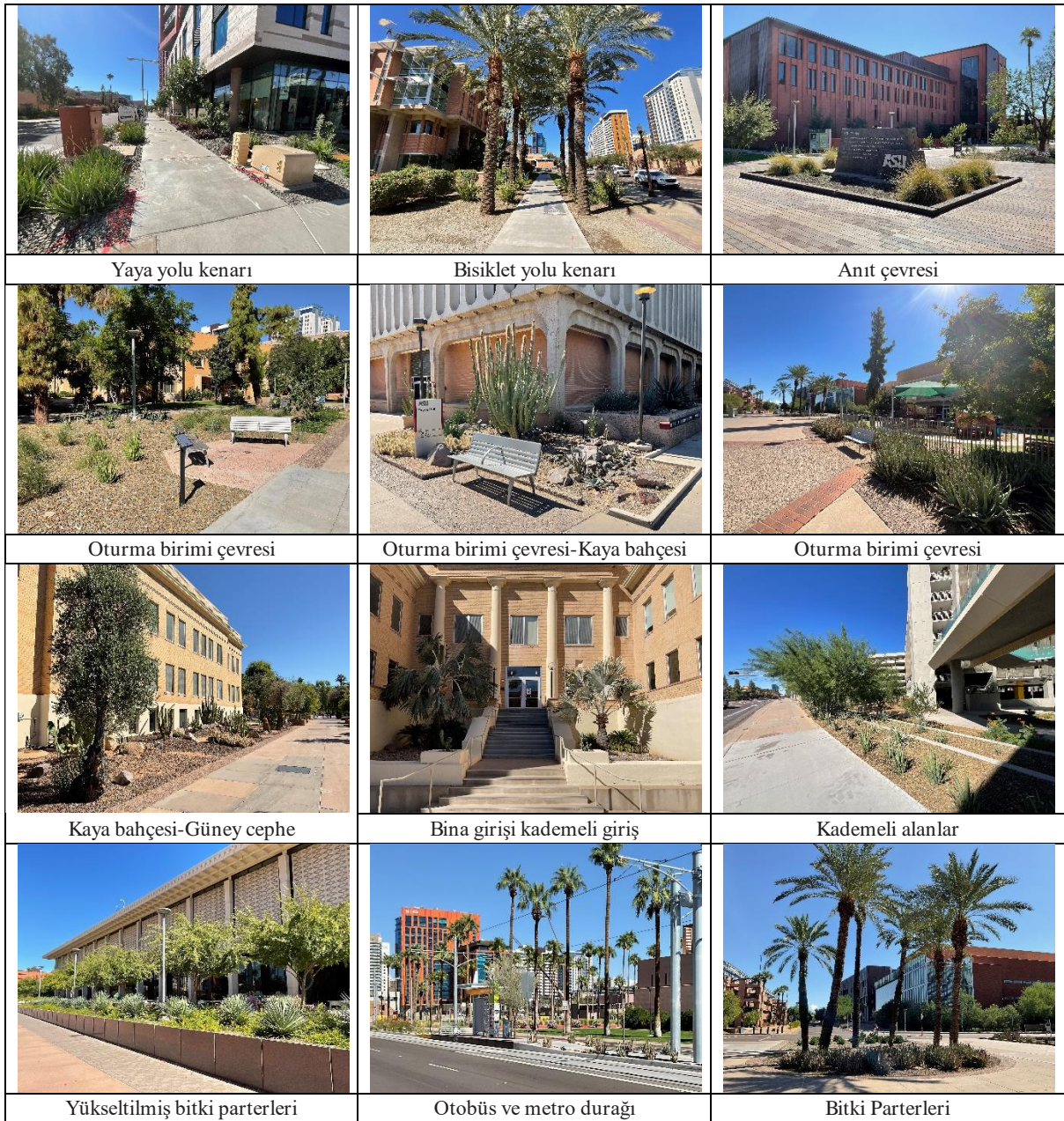


Şekil 2. Kampüste yer alan kurakçıl peyzaj tasarımlarına ait mekanların fotoğrafları

Çalışmanın ikinci aşamasını çekilen fotoğraflardan kurakçıl peyzaj tasarım ilkeleri ile uyumlu olan görsellerin gruplanması oluşturmaktadır. Buna göre kurakçıl peyzaj tasarım ilkeleri ve örnek görseller aşağıda sıralanmıştır:

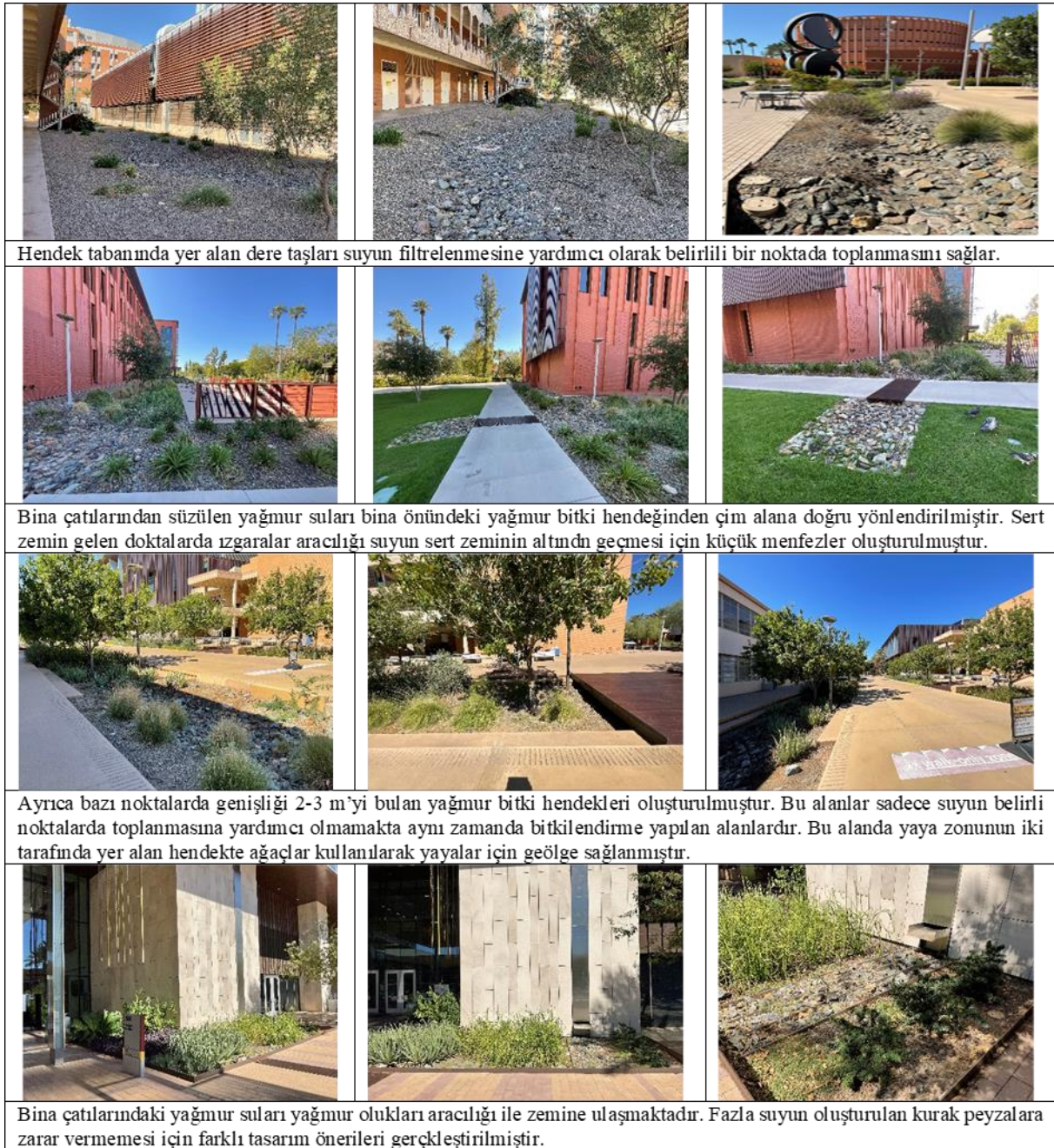
**Planlama ve tasarım:** Kurakçıl peyzaj tasarımını gerçekleştirmeden önce alanın konumu, yönelimi, güneşlenme süresi, topoğrafyası, rüzgar yönü gibi ekolojik ve ekolojik olmayan özelliklerinin analiz edilmesi gerekmektedir. Alanın bütün olarak değerlendirilmesi gerekmektedir. Ayrıca tasarımda düşük ve orta su isteyen alanlarında belirlenmesi buna uygun olarak bitki seçimlerinin gerçekleştirilmesi gerekmektedir (Nirmala & Jyothi, 2022). Herhangi

bir alanda en az su ihtiyacı olan bitkiler alandaki en dış noktada yer almalıdır. Bu bitkiler dikim aşamasından sonra yüksek su tüketimi olmayan ağaç ve ağaççık formundaki yerli türdeki bitkilerden oluşması tavsiye edilmektedir. Su tüketimi yüksek olan bitki türleri ise genellikle yapıya en yakın yerlerde konumlanmalıdır. Orta bölge ise iki alan arasında bir geçiş bölgesidir ve orta miktarda su ihtiyacı olan bitkiler kullanılır. Su, güneş ve bakım ihtiyacı benzer olan bitkiler, sulama verimliliğini artırmak ve bakım süresini azaltmak için birlikte gruplandırılmalıdır (Smith & Patrick, 2011). Tempe kampüsü pek çok alan kullanımını ile iyi tasarlanmış kampüs alanlarından birisidir. Kurakçıl bahçeler pek çok farklı alanda konumlanmıştır. Bina girişleri, güney cepheler yaya yolları kenarında görsel etkiyi arttıran kaya bahçeleri, oturma birimleri çevresi, kademeler ve teraslar bunlardan bazılarıdır. Bu tasarımlar oluşturulurken dikkat edilen önemli unsur ise bitki gruplarının su ihtiyaçlarına göre gruplanmış olmasıdır. Ayrıca yağmur suyunun iniş alanları ve aktığı bölgelerde kurak peyzaj öğelerine yer verilmemesine özen gösterilmiştir (Şekil 3).



Şekil 3. Kurakçıl peyzajın farklı mekansal tasarımlarda uygulanması

**Su hasatı:** Arizona kentinin sıcak-kurak iklime sahip olması, yaz dönemi yüksek sıcaklıklar ve düşük yağış oranından dolayı yağmur sularının belirli alanlarda toplanması ve daha sonra sulamada kullanılması önem arz etmektedir. Kurakçıl peyzaj denildiğinde her ne kadar akla ilk olarak kurağa dayanaklı bitki türlere gelse de bu bitkilerinde belirli dönemlerde su ihtiyaçlarının karşılanması gerekmektedir. Suyun az olduğu dönemler su hasadından toplanan sular kullanılmaktadır (Al-azhari, 2015). Akışın ihtiyaç duyulan yere doğru yönlendiren eğimli kaldırımlar, teraslar ve çatılardaki su çim alanların veya diğer eğimli alanların kayalarla çevrenmesi kaya tabanlı vadilerin oluşması ile kampüste kendini göstermektedir. Yabancı literatürde “Bioswale” olarak yer alan bu alanlar doğal görünümlü açık drenaj kanalları olarak tarif edilebilir. Bu alanlar Türkçe’ye “Bitki yağmur hendeği” olarak çevrilmiştir (Şekil 4). Su hasatı kurakçıl peyzaj tasarımı ilkelerinden birisi olmamakla birlikte alanda çok fazla noktada uygulanmıştır.



Şekil 4. Su hasatında kullanılan bitki yağmur hendeği



**Toprak analizi ve hazırlığı:** Bitkiler sağlıklı bir şekilde büyümek ve gelişmek için organik madde açısından zengin yetiştirme ortamına ihtiyaç duyarlar. Bu aşamada diğer peyzaj düzenlemelerinde olduğu gibi kurakçıl peyzaj düzenlemelerinde toprak, toprağın organik maddelerce zengin olması ve gerekli bitki besin elementlerini bünyesinde barındırması önemli bileşenlerden birisidir. Aynı zamanda toprağın yapısı nemi muhafaza etmesi açısından önemlidir. Kurakçıl peyzaj düzenlemelerinde ekimden önce kompost veya iyi yaşlanmış gübre gibi organik maddeler şiddetle tavsiye edilmektedir. Bitki örtüsünde kullanılan bitkiler daha çok derin kök sistemine sahip kserofitler olduğundan, kolay kök penetrasyonuna izin veren topraklar seçilmelidir (Al-azhari, 2015; Nirmala & Jyothi, 2022; Welsh & Welch, 2015). Çalışmada uygulanmış alanlar değerlendirildiği için alanın toprak yapısı ile ilgili detaylı bir analiz gerçekleştirilmemiştir.

**Uygun bitki tür seçimi:** Kurakçıl peyzaj tasarımında bitki türlerinin yerli türlerden seçilmesine özen gösterilmesi gerekmektedir. Bu bitki türleri daha az sulama, bakım ve gübre ihtiyacı duyası dolayısıyla çevresel ve ekonomik açıdan da pek çok avantaj sağlamaktadır. Kampüs alanında bitki seçiminde genellikle bölgede doğal olarak yetişen kurağa dayanıklı bitki türleri tercih edilmiştir. Bunun yanında alanda su talebi düşük geniş çim alanlar ve dönemlik olarak değişen çiçekleri ile etkili mevsimlik çiçekler gölge alanlarda tercih edilen bitkiler arasında yer almaktadır. Kampüste yoğun bir şekilde kullanılan bitkiler ve bitkilere ait bilgiler Çizelge 1’de verilmiştir. Bitki türleri alan çalışması ile yerinde tespit edilirken, bitkilerin yayılış alanı ve su tüketim isteklerine ait bilgilerin belirlenmesinde örgün ağdan (Anonim 5, Anonim 6, Anonim 7) faydalanılmıştır.

Çalışma alanında farklı konumlarda 49 adet ağaç ve ağaççık, 37 adet çalı ve yerörtücü, 19 adet kaktüs ve sukulent bitki türü tespit edilmiştir. Ayrıca gölge alanlarda ve ağaç diplerinde 9 adet mevsimlik bitki türü bulunmaktadır. Toplam 114 bitki türünün 28 adeti özellikle yaz döneminde düzenli sulama ihtiyacı olup, su tüketim isteği “Çok” olarak belirlenmiştir. Bu bitki türleri genellikle kuzey cephelerde veya gölge oranının yüksek olduğu alanlarda kullanılması tercih edilmiştir. 28 adet bitki türünün ise sulama ihtiyacı “Orta” olarak bulunmaktadır. Bu bitki türlerinin haftada iki veya üç defa kök bölgesinin derinlemesine sulanması gerekmektedir. Genellikle güneşe dayanıklı olan bu türlerine kampüste farklı noktalarda rastlamak mümkündür. 58 adet bitki türü ise kurağa dayanıklı türler olup sulama ihtiyacı “Az” olan bitki türleridir. Kampüste kullanılan bitki türleri genellikle yerel bitki türleri olmakla birlikte kurağa dayanıklı bitki türleridir. Anavatanı Amerika olmayan bitki türleri ise genellikle sıcak iklimde yer alan (Afrika, Meksika, New Meksiko, Avustralya) ve kurağa adaptasyonu yüksek olan bitki türleridir.

Ağaç ve ağaççık türleri arasında kampüste en yaygın *Fabaceae* familyasına ait bitki türleri yer almaktadır. En çok rastlanan bitki türleri *Ficus* sp., *Lysiloma watsoni*, *Phoenix* sp., *Washingtonia* sp., *Parkinsonia* sp., *Olea europa*, *Quercus* sp.’dir. Bu bitkilerden *Ficus* sp.’ler geniş çapları ve yoğun dokuları dolayısı ile sahip olduğu yüksek gölge oranlarından dolayı yoğun kullanıma sahip geniş alanlarda oturma birimleri çevresinde kullanılmıştır. *Parkinsonia* sp., *Olea europa*, *Quercus* sp. bitkileri farklı taç dokuları ile farklı gölge oranlarına sahip olmalarına rağmen yol kenarlarında, alle ağacı olarak konumlanmışlardır. *Olea europa* grup halinde kullanıldığı gibi soliter olarak bazı alanlarda kullanılmaktadır. *Phoenix* sp. ve *Washingtonia* sp. bitki türleri ise ağırlıklı olarak kampüs dış sınırında taşıt yollarında, refüjlerde veya dar yaya yollarında yeşil parterler içerisinde sütun gövdesinin yönlendirici etkisi doğrultusunda tek sıra halinde kullanılmıştır. Ayrıca kampüste *Phoenix* sp. türü bölgeyi temsil etmesinden dolayı yaklaşık 630 m’lik kuzey-güney uzanımlı yaya aksında alle ağacı olarak kullanılmıştır.

Çizelge 1. Tempe kampüste yer alan kurakçıl peyzaj düzenlemesindeki bitki listesi

LATİNCE ADI	FAMİLYA ADI	DOĞAL YAYILIŞ ALANI	SU İSTEĞİ
<b>AĞAÇ VE AĞAÇÇIK TÜRLERİ</b>			
<i>Acacia salicina</i>	<i>Fabaceae</i>	Avustralya	Az
<i>Acacia stenophylla</i>	<i>Fabaceae</i>	Avustralya	Az
<i>Bauhinia variegata</i>	<i>Fabaceae</i>	Güneydoğu Asya, Hindistan	Orta
<i>Brachychiton populneus</i>	<i>Brachychiton</i>	Avustralya	Orta
<i>Brahea armata</i>	<i>Arecaceae</i>	Baja Kaliforniya	Az
<i>Bursera fagaroides</i>	<i>Burseraceae</i>	Sonora to Oaxaca, Mexico	Az
<i>Bursera microphylla</i>	<i>Burseraceae</i>	Arizona, Sonora, Meksika	Az
<i>Butia capitata</i>	<i>Arecaceae</i>	Brezilya	Orta
<i>Casimiroa edulis</i>	<i>Rutaceae</i>	Meksika, Merkez Amerika	Orta
<i>Chitalpa tashkentensis</i>	<i>Bignoniaceae</i>	Kuzey Amerika	Çok
<i>Citrus maxima</i>	<i>Rutaceae</i>	Güneydoğu Asya	Çok
<i>Citrus x sinensis</i>	<i>Rutaceae</i>	Hibrit	Çok
<i>Corymbia papuana</i>	<i>Myrtaceae</i>	Yeni Gine	Orta
<i>Dalbergia sissoo</i>	<i>Fabaceae</i>	Hindistan, Güney İran	Çok
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	<i>Myrtoideae</i>	Avustralya	Az
<i>Eucalyptus microtheca</i>	<i>Myrtoideae</i>	Avustralya	Az
<i>Eucalyptus polyanthemus</i>	<i>Myrtoideae</i>	Avustralya	Az
<i>Ficus carica</i>	<i>Fabaceae</i>	Orta doğu, Batı Asya	Çok
<i>Ficus lyrata</i>	<i>Moraceae</i>	Batı Afrika	Orta
<i>Ficus microcarpa</i>	<i>Moraceae</i>	Hindistan, Malezya	Çok
<i>Fraxinus uhdei</i>	<i>Oleaceae</i>	Amerika	Orta
<i>Fraxinus v 'fanwest'</i>	<i>Oleaceae</i>	Amerika	Orta
<i>Fraxinus velutina</i>	<i>Oleaceae</i>	Amerika	Orta
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	<i>Bignoniaceae</i>	Güney merkez Güney Amerika	Çok
<i>Lysiloma watsoni</i>	<i>Fabaceae</i>	Arizona, Meksika	Orta
<i>Mariosousa willardiana</i>	<i>Fabaceae</i>	Sonora Meksika	Az
<i>Melaleuca alternifolia</i>	<i>Myrtaceae</i>	Avustralya	Az
<i>Melicoccus bijugatus</i>	<i>Sapindaceae</i>	Güney Amerika	Az
<i>Morus alba 'pendula'</i>	<i>Moraceae</i>	Amerika, Meksika, Avustralya, Kırgızistan, Arjantin, Türkiye, İran	Çok
<i>Olea europaea</i>	<i>Oleaceae</i>	Akdeniz ülkeleri	Az
<i>Parkinsonia florida</i>	<i>Fabaceae</i>	Sonoran çölü, Kuzey Amerika	Az
<i>Parkinsonia praecox</i>	<i>Fabaceae</i>	Meksika, Güney Amerika	Az
<i>Phoenix canariensis</i>	<i>Aracaceae</i>	Kanarya Adaları	Az
<i>Phoenix dactylifera</i>	<i>Arecaceae</i>	Ortadoğu	Az
<i>Phoenix reclinata</i>	<i>Aracaceae</i>	Ekvatorial Afrika	Az
<i>Pinus eldarica</i>	<i>Pinaceae</i>	Arizona, New Meksika, Teksas ve Utah	Az
<i>Pinus halepensis</i>	<i>Pinaceae</i>	Türkiye, Suriye	Az
<i>Pistacia chinensis</i>	<i>Anacardiaceae</i>	Çin	Az
<i>Psidium guajava</i>	<i>Myrtaceae</i>	Karayipler, Merkez Güney Amerika	Orta
<i>Platanus wrightii</i>	<i>Platanaceae</i>	Arizona	Çok
<i>Platyclusus orientalis</i>	<i>Cupressaceae</i>	Çin	Az
<i>Prosopis hybrid</i>	<i>Fabaceae</i>	Afrika, Asya, Avusturya	Az
<i>Quercus shumardii</i>	<i>Fagaceae</i>	Güneydoğu Amerika	Az
<i>Quercus suber</i>	<i>Fagaceae</i>	Güneybatı Avrupa, Kuzeybatı Afrika	Az
<i>Quercus virginiana</i>	<i>Fagaceae</i>	Güneydoğu Amerika	Az
<i>Searsia lancea</i>	<i>Anacardiaceae</i>	Güney Afrika	Az
<i>Ulmus parvifolia</i>	<i>Ulmaceae</i>	Çin, Japonya	Orta
<i>Washingtonia filifera</i>	<i>Aracaceae</i>	GD Amerika ve Baja Kaliforniya, Arizona, Kaliforniya, Nevada	Orta
<i>Washingtonia robusta</i>	<i>Arecaceae</i>	Baja Kaliforniya, Meksika	Orta
<b>ÇALI, YER ÖRTÜCÜLER VE SARILICI</b>			

LATİNCE ADI	FAMİLYA ADI	DOĞAL YAYILIŞ ALANI	SU İSTEĞİ
<i>Ampelopsis quinquefolia</i>	Vitaceae	Kuzey Amerika, Utah	Çok
<i>Asparagus densiflorus</i>	Asparagaceae	Güney Afrika	Orta
<i>Bougainvillea hybrid</i>	Nyctaginaceae	Güney Amerika	Çok
<i>Caesalpinia gilliesii</i>	Fabaceae	Güney Amerika, Teksas	Az
<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	Fabaceae	Amerika	Az
<i>Calliandra californica</i>	Fabaceae	Baja Kaliforniya, Meksika	Az
<i>Callistemon viminalis</i>	Myrtaceae	Güney Galler, Batı Avustralya	Az
<i>Canna lily</i>	Cannaceae	Amerika ve Asya	Çok
<i>Carissa macrocarpa</i>	Apocynaceae	Uganda	Orta
<i>Chamaedorea elegans</i>	Arecaceae	Güney Meksika ve Guatemala	Orta
<i>Chamaerops humilis</i>	Arecaceae	Kuzeybatı Afrika	Az
<i>Cuphea ramosissima</i>	Lythraceae	Amerika	Çok
<i>Cycas revoluta</i>	Cycadaceae	Çin, Avustralya	Orta
<i>Cynodon dactylon</i>	Poaceae	Afrika, Avrupa, Avustralya	Çok
<i>Dioon spinulosum</i>	Zamiaceae	Meksika	Orta
<i>Duranta repens</i>	Verbenaceae	Meksika, Güney Amerika	Orta
<i>Encelia farinosa</i>	Asteraceae	Kuzey Meksika, Güneybatı Amerika	Az
<i>Festuca mairei</i>	Poaceae	Kuzey Afrika	Orta
<i>Hedera helix</i>	Araliaceae	Avrupa, Batı Asya	Çok
<i>Lantana hybrid</i>	Verbenaceae	Amerika ve Afrika	Orta
<i>Leucophyllum candidum</i>	Scrophulariaceae	Meksika, Güneybatı Amerika	Çok
<i>Leucophyllum frutescens</i>	Scrophulariaceae	Meksika, Güneybatı Amerika	Çok
<i>Muhlenbergia capillaris</i>	Poaceae	Kuzey Amerika	Az
<i>Myrtus communis</i>	Myrtaceae	Kuzey Afrika, Batı Asya	Az
<i>Nerium oleander</i>	Apocynaceae	Akdeniz ülkeleri	Az
<i>Rosa banksiae</i>	Rosaceae	Avrupa, Asya, Kuzey Amerika	Az
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Lamiaceae	Akdeniz bölgesi	Orta
<i>Pennisetum alopecuroides</i>	Poaceae	Asya ve Avustralya	Orta
<i>Ruellia brittoniana</i>	Acanthaceae	Meksika	Orta
<i>Ruellia peninsularis</i>	Acanthaceae	Meksika	Orta
<i>Russelia equisetiformis</i>	Plantaginaceae	Meksika, Guatemala	Çok
<i>Strelitzia reginae</i>	Strelitziaceae	Güney Afrika	Çok
<i>Tecoma capensis</i>	Bignoniaceae	Güney Afrika	Orta
<i>Trachelospermum jasminoides</i>	Apocynaceae	Çin	Çok
<i>Tradescantia pallida</i>	Commelinaceae	Doğu Meksika	Az
<i>Zamia furfuracea</i>	Zamiaceae	Meksika	Orta
<i>Zephyranthes minuta</i>	Amaryllidaceae	Kuzey Amerika	Orta
<b>KAYA BAĞÇELERİNDE KULLANILAN KAKTÜS VE SUKKULENT BİTKİ TÜRLERİ</b>			
<i>Agave americana</i>	Asparagaceae	Amerika, Akdeniz havzaları, Afrika, Çin, Avustralya	Az
<i>Agave chiapensis</i>	Asparagaceae	Meksika	Az
<i>Agave attenuata</i>	Asparagaceae	Meksika	Az
<i>Aloe vera</i>	Asphodelaceae	Kuzey ve Güney Amerika, Hindistan	Az
<i>Dasyliion wheeleri</i>	Asparagaceae	Kezey Meksika, Amerika	Az
<i>Echinocereus engelmannii</i>	Cactaceae	Sonoran ve Mojave Çölü	Az
<i>Euphorbia antisiphilitica</i>	Euphorbiaceae	New Meksiko, Teksas	Az
<i>Euphorbia grantii</i>	Euphorbiaceae	Amerika	Az
<i>Echinocactus grusonii</i>	Cactaceae	Meksika	Az
<i>Euphorbia seguieriana</i>	Euphorbiaceae	Avrupa, Çin, Pakistan	Az
<i>Hesperaloe parviflora</i>	Asparagaceae	Teksas	Az
<i>Juncus effuses 'spiralis'</i>	Juncaceae		Az
<i>Opuntia engelmannii var. linguiform</i>	Cisactaceae	Arizona, New Meksika, Teksas, Meksika, Kaliforniya	Az
<i>Opuntia polyacantha var. erinacea</i>	Cactaceae	Arizona, Utah, Kanada, Nevada	Az

LATİNCE ADI	FAMİLYA ADI	DOĞAL YAYILIŞ ALANI	SU İSTEĞİ
<i>Pachycereus schottii</i>	<i>Cactaceae</i>	Arizona, New Meksika	Az
<i>Pachycereus weberi</i>	<i>Cactaceae</i>	Meksika	Az
<i>Portulacaria afra</i>	<i>Didiereaceae</i>	Güney Afrika	Az
<i>Stenocereus thurberi</i>	<i>Cactaceae</i>	Arizona, Meksika	Az
<i>Yucca</i>	<i>Asparagaceae</i>	Amerika, Meksika	Az
MEVSİMLİKLER			
<i>Antirrhinum majus</i>	<i>Plantaginaceae</i>	Akdeniz Bölgesi	Çok
<i>Brassica oleracea</i>	<i>Brassicaceae</i>	Batı Avrupa	Çok
<i>Cyclamen sp.</i>	<i>Primulaceae</i>	Doğu Akdeniz Bölgesi	Çok
<i>Dianthus chinensis</i>	<i>Caryophyllaceae</i>	Çin	Çok
<i>Lobularia maritima</i>	<i>Brassicaceae</i>	Akdeniz havzası	Çok
<i>Pelargonium × hortorum</i>	<i>Geraniaceae</i>	Güney Afrika, Avustralya	Çok
<i>Petunia x hybrida</i>	<i>Solanaceae</i>	Güney Amerika	Çok
<i>Verbena rigida</i>	<i>Verbenaceae</i>	Güney Amerika	Çok
<i>Viola tricolor</i>	<i>Violaceae</i>	Kuzey Amerika	Çok

Alanda en yaygın kullanılan ve çiçekleri ile görsel çekiciliği bulunan çalı türleri ise *Bougainvillea sp.*, *Lantana hybrid*, *Nerium oleander*, *Russelia equisetiformis*, *Tecoma capensis* bitkileridir. Bu bitkilerin uzun bir dönem çiçekli olmaları, kampüs peyzajını renklendirmekle kalmayıp pek çok arı, kelebek ve kuş türünü de kampüse çekmektedir. Ayrıca estetik açıdan tüysü görünümü ile kaktüs ve sukulentlerin sert görünümünü yumuşatan *Poaceae* familyası üyeleri *Muhlenbergia capillaris*, *Festuca mairei*, *Pennisetum alopecuroides* kampüste pek çok farklı noktada grup halinde kullanılmıştır. Yer örtücü olarak en yaygın kullanılan bitki türleri arasında *Cuphea ramosissima* ve *Tradescantia pallida* türleri yer almaktadır. Çim alanlarda kullanılan çim türleri ise *Cynodon dactylon* ve *Lolium perenne*'dir.

Çalışma alanında *Asparagaceae*, *Cactaceae* ve *Euphorbiaceae* familyalarında yer alan bitki türleri yaygın olarak kullanılmaktadır. *Agave americana*, *Agave chiapensis*, *Agave attenuata*, *Aloe vera*, *Dasyliion wheeleri*, *Echinocereus engelmannii*, *Euphorbia antisyphilitica*, *Euphorbia grantii*, *Echinocactus grusonii*, *Euphorbia seguieriana*, *Hesperaloe parviflora* farklı noktalarda kullanılan kaktüs ve sukulent türleridir. Bunun dışında bazı bina girişlerinde özel alanlarda kaya bahçeleri uygulamalarına rastlamak mümkündür. Bu alanlarda su ihtiyacı yok denecek kadar azdır. Bu alanların su ihtiyacı muson dönemi yağmurları ile sağlanmaktadır. Yani mevsimsel yağmurlar bu alanların su ihtiyacının karşılanmasında yeterlidir.

Kampüste ağaç veya gölge elemanları altında bitki parsellerinde mevsimlik bitki türleri yer almaktadır. Çalışmanın gerçekleştirildiği Eylül-Ekim dönemi içerisinde alanda yer mevsimlik türleri Çizelge 1'de verilmiştir. Bu bitki türleri mevsim başlangıçlarında yenilenmektedir. Sulama ve bakım ihtiyaçlarının yüksek olmasından dolayı kampüste çok yaygın bir uygulama değildir.

Çalışma alanında pek çok farklı bitki türü tespit edilmiştir. Kurakçıl peyzaj düzenlemelerinde genel yargı kullanılan bitki türlerinin kaktüs ve sukulent türü bitkilerden olması gerektiği yönündedir. Fakat uygun konum ve koşullarda her bitki kurakçıl peyzaj düzenlemelerinde yer alabilir. Sadece kaktüs ve sukulent türleri değil, pek çok ağaç, çalı, yer örtücü, sarılıcı ve mevsimlik bitki türleri kurakçıl peyzaj düzenlemeleri için uygun olacaktır. Özellikle yerel bitki türlerinin düzenlemelerde yer alması adaptasyon sorununu ortadan kaldırmakla birlikte su tüketimi iklimsel koşullarla uyum gösterecektir.

**Çim alanların oluşturulması:** Kurakçıl peyzaj tasarımının hakim olduğu peyzaj düzenlemelerinde çim alanlar sadece fonksiyona sahip alanlarda, kare veya dikdörtgen

formlarda ve mümkün olduğunca az oranda tercih edilmelidir. Oluşturulan bu çim alanlarda ise kurağa dayanıklı çim türleri tercih edilmelidir. Çim alanlarının yönetilir boyut ve şekilde olması gerekmektedir. Çünkü çim alanlar düzenli sulama ve bakım isteyen alanlardır (Al-zhari, 2015; Nirmala & Jyothi, 2022; Welsh & Welch, 2015). Tempe kampüsünün ise yaklaşık %60'lık alanını peyzaj alanlar oluşturmaktadır. Bu alanlardan bazıları küçük boyutlu ve bina çevresinde yer alırken, bazıları büyük boyutlarda ve merkezi konumdadır. Özellikle yoğun kullanıma sahip ve etkinliklerin gerçekleştirildiği alanlarda geniş çim yüzeyler yer almaktadır. Kuzeyde ASU'nun ilk binası olan Old Main bina önü ve çevresi (12.000 m<sup>2</sup>), merkezde merkezi kütüphane ve çevresi (4.500 m<sup>2</sup>), güneyde stadyum (32.000 m<sup>2</sup>), ve güneybatıda sanat ve sergi merkezi çevresi (19.300 m<sup>2</sup>) büyük çim alanlara sahip alanlardır (Şekil 5). Arizona'nın ekstrem iklim koşulları dolayısı ile yaz ve kış çim türleri birbirinden farklılık göstermektedir. Kampüste yaz sezonunda uygulanan çim türü *Cynodon dactylon* (Bermuda grass-Bermuda çimi)'dur. İlkbahar mevsiminde uygulanan bu çim türü kış sezonunda tamamen yok olmamakta ve uykuya geçmektedir. Kış dönemi için bu çimin üzerine sonbahar mevsiminde *Lolium perenne* (Ryegrass-İngiliz çimi) tohumu uygulanmaktadır. Bermuda çiminin aksine İngiliz çimi sıcak döneme dayanıklı değildir. Bu sebeple her kış dönemi öncesinde tekrar uygulanması gerekmektedir (Şekil 5). Çim alanlar geometrik form açısından değerlendirildiğinde genellikle dikdörtgen veya kare şekildedir. Toplanma alanlarında geniş açıklarda kullanılan çim alanlar 2m' den daha az genişliğe sahip alanlarda, bina önlerinde, kaldırım ve yol arasında yer alan bitki parterlerinde sulama ve bakım zorluğundan dolayı tercih edilmemiştir. Bu alanlarda genellikle malç malzeme tercih edilerek peyzaj düzenleri oluşturulmuştur.



Şekil 5: Kampüste yer alan geniş çim alanlar

**Etkin sulama:** Kurakçıl peyzaj düzenlemelerinde su tüketiminin en az düzeyde olması temel ilkelerden birisidir. Bu yüzden bitkilerin su isteklerine göre doğru miktarda duyun doğru yöntemle bitkilere verilmesi gerekmektedir. Su kaybının en az olması için damlama sulama yönetimi tercih edilmelidir. Damlama sulama yöntemi ile günün istenilen saatinde sulama yapılabilmektedir. Fakat bazı alanlarda yağmurlama sulama sistemi kullanılması gerekmektedir. Yağmurlama sulamanın ise sabah erken saatlerde yapılması gerekmektedir (Kamer Aksoy vd., 2022). Arizona Eyalet Üniversitesi'nde kullanılan sulama sistemi çim alanlar için yağmurlama sulama sistemidir. Yaz döneminde gündüz erken saatlerde sulama

yapılan kampüste, kış sezonunda özellikle çim alanlarda kışlık çim tohumu uygulaması yapılmasından dolayı kurulum aşamasından sonraki ilk iki hafta günde 4-8 kere 10-15 dk, sulama gerçekleştirilmektedir. Hava sıcaklığının Ekim ayında 30-34 °C arasında değişkenlik göstermesi çimlenme ihtiyacı olan alanlarda sulama miktarını arttırdığı gözlemlenmiştir. Kurulum aşamasından sonra ise kış dönemindeki iklim koşullarına göre sulama miktarı değişkenlik göstermektedir. Yaz döneminde ise haftada 2-3 kere 10-25 dakikalık sulamalar gerçekleştirilmektedir. Çim alanlar dışında kalan alanlarda ise bitkilerin sulanmasında genellikle damlama sulama kullanılmaktadır (Şekil 6). Özellikle mevsimlik bitki türlerinin yer aldığı bölgelerde damlama sulama tercih edilirken, bazı bitkiler kök bölgesinden springler aracılığı ile sulanmaktadır. Bitkilerin su ihtiyaçları doğrultusunda kök bölgelerinde yoğun sulama gerçekleştirilmektedir. Damlama sulama ile ağaçların su ihtiyacının karşılanamadığı bitkiler için springler sadece ağacın kök bölgesini sulayacak şekilde, alçak seviyede konumlandırılarak sulama işlemi gerçekleştirilmektedir.



Şekil 6. Kampüste yer alan sulama sistemi örnekleri

**Malç kullanımı:** Kurakçıl peyzajın ana öğelerinden birisi olan malç genellikle rendelenmiş ağaç kabuğu ve odun, doğal taşlar, çakıllar, sap ve saman gibi malzemelerden oluşmaktadır. 3-4 cm kalınlıkta olacak şekilde toprak yüzeyini örten organik ve inorganik malzeme tabakasıdır. Sadece estetik açıdan kurakçıl peyzajı tamamlamakla kalmayıp fonksiyonel açıdan da fayda sağlamaktadır. Malç kullanımı topraktaki suyun hızlı bir şekilde buharlaşmasına engel olarak toprak nemini ve sıcaklığını dengede tutar, yabancı ot gelişimine engel olur, bitki köklerindeki buharlaşmayı azaltarak bitki su kaybını engellemektedir. Malç ayrıca toprak sıkışmasını ve tuz birikimini de azaltabilir (Al-azhari, 2015; Kamer Aksoy vd., 2022; Nirmala & Jyothi, 2022; Welsh & Welch, 2015). Kampüste kurakçıl peyzaj düzenlemelerinde tercih edilen malç malzemesi genellikle gri, sarı ve bej renkli çakıl taşlarından oluşmaktadır. Kullanılan taşların koyu renkli olmamasına özen göstermişlerdir. Ayrıca bitki yağmur hendeği alanlarında boyutları 10-18 cm arasında değişkenlik gösteren dere taşları da kullanılmıştır (Şekil 7).

**Uygun bakım:** Kurakçıl peyzaj tasarımı uygulanan alanların bakım ihtiyaçları az olmakla birlikte “sıfır bakım” ihtiyacı vardır denilememektedir. Bu alanlarında doğru zamanda biçme, ayıklama, budama, sulama ve gübreleme gibi düzenli bakım ihtiyaçlarının karşılanması alanların görsel estetiğini sürdürmesi açısından önemlidir (Nirmala & Jyothi, 2022). Xeriscape az su kullanmak anlamına gelmektedir, kuru ve çorak görünüm anlamına değil. Az su tüketiminin sağlanabilmesi için yabancı otlar temizlenmeli, sulama sistemi periyodik kontrol edilmeli, gübreleme sağlanmalı, çim alanlarda düzenli havalandırmalar sağlanmalıdır. Düzenli bakım ile kurakçıl peyzaj alanları daha az su tüketmektedir (Al-azhari, 2015). Kampüs alanı bütün bu ilkeleri yerine getirerek kurakçıl peyzaj uygulamalarını en iyi şekilde yansıtan örnek alanlardan birisidir.



Şekil 7. Farklı mekanlarda kullanılan malç malzemeleri

#### 4. SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışmada sıcak-kurak iklim bölgesinde yer alan Arizona Eyalet Üniversitesi'ndeki kurakçıl peyzaj tasarımına örnek olabilecek alanlar tasarım ilkeleri doğrultusunda incelenmiştir. Yurt içinde ve yurt dışında farklı üniversite kampüs alanlarında pek çok çalışma gerçekleştirilmiştir. Bayramoğlu (2016) Trabzon kenti KTÜ Kanuni Kampüsü, Kısakürek vd. (2020) Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Avşar Yerleşkesi, Pouya vd. (2020) Malatya İnönü Üniversitesi kampüsü, Herkes ve Korkut (2021) Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Yerleşkesi, İsmail ve Sobaih (2022) King Faisal Üniversitesi örneklerinde çalışmalarını yürütmüşlerdir. Bu çalışmaların yanı sıra Çorbacı vd. (2011), Özyavuz ve Özyavuz (2012), Welch (2015), Nirmala ve Jyothi (2022), ise kurakçıl peyzaj tasarımının ne olduğunu ve nasıl olması gerektiği ile ilgili temel ilkeleri anlatmışlardır. Ayrıca Türkiye'de Kahramanmaraş (Abacıoğlu Gitmiş, 2021); Antalya (Selim vd., 2021), Ankara (Çorbacı & Erken, 2022; Metin & Koçan, 2020), Çankırı (Kamer Aksoy vd., 2022) kentlerindeki kent parklarını; Muğla-

Sarıgerme halk plajı peyzaj tasarımını (Çöp & Akat, 2021), Rize sahil parkı (Bayramoğlu & Ercan Oğuztürk, 2020), Isparta (Yazıcı vd., 2014) ve Çankırı (Karaca & Kuşvuran, 2012), kent genelini; Antalya-Konyaaltı (Çetin & Mansuroğlu, 2018) ve Çankırı (Kamer Aksoy vd., 2022) gibi kentlerdeki kamusal açık alanları değerlendiren çalışmalarda literatürde yer almaktadır. Çalışmaların çoğu çalışma alanlarında kullanılan bitki türlerini tespit ederek ve su tüketim isteklerine göre peyzaj tasarımlarının kurakçıl peyzaj tasarımına uygunluğunu değerlendirmişlerdir. Bu çalışmada ise önceki çalışmalardan farklı olarak kurakçıl peyzaj tasarımındaki yedi temel ilke doğrultusunda Arizona Eyalet Üniversite kampüsünü değerlendirmiş ve ilkelerle ilgili doğru uygulama örneklerine yer vermiştir. Gerek literatür gerekse çalışma sonucunda elde edilen sonuçlar şu şekilde sıralanabilir:

- Kurakçıl peyzaj tasarımında toprak hazırlığı önemli unsurlardan birisidir. Bitkilerin iklimsel koşullar doğrultusunda gelişim gösterebilmeleri, yeterli bitki besin elementlerini topraktan alabilmeleri ve kök gelişiminin düzgün bir şekilde sağlanabilmesi için iyi drene edilmiş toprak alanların oluşturulması gerekmektedir.
- Uygun ortam sağlandığında bütün bitki türlerinin kurakçıl peyzaj düzenlemelerinde kullanımı uygundur (Çorbacı vd., 2011). Fakat kurakçıl peyzaj sürdürülebilir peyzaj alanlarının oluşturulması ve düzenlemelerde yerel bitki türlerinin kullanımını teşvik etmesi açısından da önemlidir. Çünkü yerel türler veya bölgeye adapte olmuş türlerin kullanılması bu bitki türlerinin en iyi şekilde gelişim göstermelerinin yanı sıra, iklimsel koşullara göstermiş oldukları uyum ile sulama ve bakım ihtiyaçlarının da en az düzeyde olmasına olanak sağlamaktadır.
- Kurakçıl peyzaj tasarımında çim alan kullanımının hiç olmaması yaklaşımı doğru değildir. Çalışma alanında gözlemlenen bulgular belirli alanlarda çim alan kullanımlarının olabileceği, fakat bu alanların yoğun kullanıma sahip alanlarda konumlanması gerektiği ve etkin sulamanın sağlanabilmesi için uygun boyut ve şekilde konumlanması gerektiği yönündedir.
- Düzenlemede taş, ağaç kabuğu, mıcır gibi doğal malç malzemelerin kullanımı topraktan buharlaşma yolu ile kaybedilecek su miktarının en az düzeyde olmasına yardımcı olmaktadır.
- Kurakçıl peyzaj düzenlemelerinde su kullanımı en az düzeyde olmakla birlikte sıfır su kullanımı bitkilerin canlılığını sürdürebilmesi açısından mümkün değildir. Bu yüzden bu alanlarda en uygun sulama sisteminin belirlenmesi gerekmektedir. Bitki türlerine göre değişiklik göstermekle birlikte damlama sulama veya springler aracılığı ile sadece bitkilerin kök bölgesine uygulanan derin sulama uygulamaları da mevcuttur. Kaya bahçesi ve benzeri uygulamalarda ise iklimsel yağışların yeterli olmasından dolayı sulama sistemi ihtiyacı bulunmaz iken, çim alanlarda yağmurlama sulama sistemleri tercih edilmektedir.
- Kurakçıl peyzaj uygulamaları bakım ihtiyaçları azdır. Gübre, su ve bakım ihtiyaçlarının az olması ile ekonomik avantajları bulunmaktadır.

Sonuç olarak kurakçıl peyzaj suyun etkin kullanılması açısından gelecek peyzaj tasarımları açısından önem arz etmektedir. Sadece su tasarrufu sağlamakla kalmayıp görsel çekiciliği yüksek estetik alanlar oluşturmaktadır. Ayrıca kurakçıl peyzaj uygulamaları sadece kuraklığa dayanıklı bitki türlerinin kullanılmasını içermemekte, aynı zamanda uygun malzeme ve sulama teknikleri ile birlikte bir alanın tasarlanması ve planlanması gerektiğini vurgulamaktadır. Bütün bu uygulamaların yer aldığı çalışmada, Arizona Eyalet Üniversitesi örneğinde kurakçıl peyzaj tasarımına ait örnek görsellere yer verilmiştir. Çalışma bulgularının uygulamaya yansıtılabilir öneri ve örneklere yer vermesi gelecek çalışmalar için önemlidir.



**ETİK KURUL ONAYI**

Bu çalışma etik kurul onayı gerektirmemektedir.

**KAYNAKLAR**

- Abacioglu Gitmiş, E. (2021). Kurakçıl Peyzaj Düzenlemelerine Bir Tasarım Önerisi: Aliya İzzetbegoviç Parkı Örneği. *Turkish Journal of Forestry*, 5(5), 214–232.
- Al-azhari, W. W. (2015). Landscape Learning ; Xeriscaping Design Techniques : The Case of Jordan. *International Journal of Applied and Natural Sciences*, 1(2), 11–28.
- Anonim 1, 2022. <https://campus.asu.edu/tempe> (Erişim Tarihi 10.10.2022)
- Anonim 2, 2022. <https://ag.arizona.edu/azmet/> (Erişim Tarihi 10.10.2022)
- Anonim 3, 2022. <https://www.deeproot.com/case-studies/silva-cell/silva-cells-at-arizona-state-university/>(Erişim Tarihi 10.10.2022)
- Anonim 4, 2022. <https://www.asu.edu/about/university-history-and-milestones>. (Erişim Tarihi 10.10.2022)
- Anonim 5, 2022. [https://en.wikipedia.org/wiki/Lists\\_of\\_plants](https://en.wikipedia.org/wiki/Lists_of_plants). (Erişim Tarihi 15.11.2022)
- Anonim 6, 2022. <https://gardenoracle.com/index.html>. (Erişim Tarihi 15.11.2022)
- Anonim 7, 2022. Virtual Library of Phoenix Landscape Plants. <https://www.public.asu.edu/~camartin/Martin%20landscape%20plant%20library.htm>. (Erişim Tarihi 15.11.2022)
- Bayramoğlu, E. (2016). Sürdürülebilir peyzaj düzenleme yaklaşımı: KTÜ Kanuni Kampüsü'nün xeriscape açısından değerlendirilmesi. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 17(2), 119–127. <https://doi.org/10.17474/acuofd.66592>
- Bayramoğlu, E., & Ercan Oğuztürk, G. (2020). Kurakçıl Peyzaj Açısından Rize Sahil Parkının İncelenmesi. *İnönü Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi*, 10(21), 13–24. <https://doi.org/https://doi.org/10.16950/iujad.733326>
- Çetin, N., & Mansuroğlu, S. (2018). Akdeniz Koşullarında Kurakçıl Peyzaj Düzenlemelerinde Kullanılabilecek Bitki Türlerinin Belirlenmesi: Antalya/Konyaaltı Örneği. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 55(1), 11–18. <https://doi.org/10.20289/zfdergi.390690>
- Çöp, S., & Akat, H. (2021). Kurakçıl Peyzaj Çalışmalarında Bitkisel Uygulamalar : Muğla - Sarıgerme Halk Plajı Örneği. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 12(2), 263–277. <https://doi.org/https://doi.org/10.29048/makufebed.934101>
- Çorbacı, Ö. L., & Erken, E. (2022). Kentsel Açık Yeşil Alanların Kurakçıl Peyzaj Açısından Değerlendirilmesi : Ankara Altınpark Örneği. *Peyzaj Araştırmaları ve Uygulamaları Dergisi*, 1, 1–11.
- Çorbacı, Ö. L., Özyavuz, M., & Yazgan, M. E. (2011). Peyzaj Mimarlığında Suyun Akıllı Kullanımı: Xeriscape. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 4(1), 25–31. [www.nobel.gen.tr](http://www.nobel.gen.tr)
- Herkes, G., & Korkut, A. (2021). Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Yerleşkesinin Kurakçıl Peyzaj Tasarımı Bağlamında İrdelenmesi. *Artium Architecture, Urbanism, Design and Construction*, 9(1), 1–10. <https://doi.org/51664/artium.732611>
- Hilaire, R. St., VanLeeuwen, D. M., & Torres, P. (2010). Landscape Preferences and Water Conservation Choices of Residents in a High Desert Environment. *Hort Technology*, 20(2), 308–314. <https://doi.org/10.21273/HORTTECH.20.2.308>
- Ismaeil, E. M. H., & Sobaih, A. E. E. (2022). Assessing Xeriscaping as a Retrofit Sustainable Water Consumption Approach for a Desert University Campus. *Water*, 14(11), 1–30. <https://doi.org/10.3390/w14111681>

- Kamer Aksoy, Ö., Akdoğan, S., & Sünbül, V. (2022). Çankırı Kenti Örneğinde Kent Parklarının Kurakçıl Peyzaj Açısından İrdelenmesi. *Turkish Journal of Forest Science*, 6(1), 327–338.
- Karaca, E., & Kuşvuran, A. (2012). Çankırı Kenti Peyzaj Düzenlemelerinde Kullanılan Bazı Bitkilerin Kurakçıl Peyzaj Açısından Değerlendirilmesi. *Türk Bilimsel Derleme Dergisi*, 5(2), 19–24.
- Kaylı, A., & Güneş Gölbey, A. (2020). Yeşil Altyapı ve Yeşil Bina Bileşeni Olarak Kurakçıl Peyzaj Uygulamaları. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 57(2), 140–150. <https://doi.org/10.20289/zfdergi.669799>
- Kısakürek, Ş., Oğuz, H., & Birhan Yılmaz, M. (2020). Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi (KSÜ) Avşar Yerleşkesi'nin Kurakçıl Peyzaj Açısından Değerlendirilmesi. *ArtGrid Journal of Architecture, Engineering & Fine Arts*, 2(2), 110–121.
- Metin, M. Z., & Koçan, N. (2020). Ankara Etimesgut Yıldırım Beyazıt Parkı Örneğinde Kurakçıl Peyzaj Tasarım Uygulaması. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 11(1), 313–323. <https://doi.org/https://doi.org/10.29048/makufebed.805132>
- Nirmala, A., & Jyothi, G. (2022). Advances in Horticulture Sciences (Volume - 4). İçinde *Xeriscaping: A Method of Garden Designing* (C. 4, Sayı June). <https://doi.org/10.22271/int.book.148>
- Ozyavuz, A., & Ozyavuz, M. (2012). Xeriscape in Landscape Design. İçinde M. Özyavuz (Ed.), *Landscape Planning* (ss. 353–360). InTech. <https://doi.org/10.5772/38989>
- Pouya, S., Selçuk, E. B., & Bayramoğlu, E. (2020). İnönü üniversitesi ( Malatya - Türkiye ) yerleşkesinde bulunan bitkilerin kurakçıl peyzaj ilkeleri açısından irdelenmesi. *Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi*, 8(2), 107–117. <https://doi.org/10.33409/tbbbd.755835>
- Selim, C., Bayrak, G., & Doksöz, S. (2021). Kent Parkına Yönelik Kurakçıl Peyzaj Tasarım Önerisi : Antalya Serdengeçti Parkı. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 12(1), 76–91. <https://doi.org/https://doi.org/10.29048/makufebed.883374> Mehmet
- Smith, B., & Patrick, R. J. (2011). Xeriscape for Urban water security: A preliminary study from Saskatoon, Saskatchewan. *Canadian Journal of Urban Research*, 20(2), 56–70.
- UNEP (2021). UN Environment Programme, UNEP. Progress on Integrated Water Resources Management: Global Baseline for SDG 6 Indicator 6.5.1—Degree of IWRM Implementation. 2019. Available online: <https://www.unep.org/explore topics/water> (Erişim Tarihi 10.10.2022).
- Welsh, D. F., & Welch, W. C. (2015). Xeriscape Landscape Water Conservation. *AgriLife Extension Texas A&M System, E-447, 5-0*(March), 1–14.
- WWF (2021). World Wildlife Fund, Water Scarcity. 2021. <https://www.worldwildlife.org/threats/waterscarcity> (Erişim Tarihi 10.10.2022).
- Yazıcı, N., Dönmez, Ş., & Şahin, C. K. (2014). Isparta Kenti Peyzaj Düzenlemelerinde Kullanılan Bazı Bitkilerin Kurakçıl Peyzaj Tasarımı Açısından Değerlendirilmesi. *Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 14(2), 199–208.



Copyright: © 2022 by the author. Licensee ArtGRID, Türkiye. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).