

Ruderal Bitki Türlerinin Kentsel Bitkisel Tasarımda Kullanım Potansiyeli

Tuba Gül DOĞAN^{1*}, Engin EROĞLU²

¹Düzce Üniversitesi, Orman Fakültesi, Düzce; ORCID: 0000-0003-2114-2334

²Düzce Üniversitesi, Orman Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Düzce; ORCID: 0000-0002-1777-8375

Gönderilme Tarihi: 11 Eylül 2024

Kabul Tarihi: 27 Kasım 2024

ÖZ

Ruderal bitkiler, doğal ekosistemlerde antropojenik etkiler sonucunda ortaya çıkan bitki türleridir; boş araziler, yol kenarları ve inşaat alanları gibi bölgelerde sıklıkla görülürler. Uzun yıllar zararlı ve istenmeyen olarak kabul edilen bu bitkiler, günümüzde çevresel sürdürülebilirlik ve doğal kaynakların korunması konularının önem kazanmasıyla ilgi görmeye başlamıştır. Ruderal türler, kentsel habitatlarda varlıklarını sürdürebilmek için biyolojik olarak uyumlu özelliklere sahiptir; bu özellikler arasında hızlı tozlaşma, estetik çekicilik ve su stresine dayanıklılık öne çıkmaktadır. Kentsel bitki örtüsü üzerine yapılan araştırmalar, ruderal bitkilerin dağılımının iki temel parametreyle ilişkili olduğunu göstermiştir: toprağın su içeriği ve insan müdahalesinin sıklığı ve yoğunluğu. Bu parametreler, kentsel alanlardaki ekosistemlerin yapılandırılması ve korunması açısından önemli rollere sahiptir. Toprağın su içeriği, bitkilerin büyüme ve gelişmesini doğrudan etkilerken, insan müdahalesinin yoğunluğu ise bitki örtüsü üzerindeki baskıyı belirler. Bu bağlamda, ruderal bitkilerin kentsel alanlardaki dağılımı ve çeşitliliği, kentsel peyzaj planlamasında dikkate alınması gereken önemli bir faktördür. Ayrıca, bu araştırmalar, kentsel bitki örtüsünün sürdürülebilirliği ve çeşitliliği üzerindeki etkilerini anlamak için temel bilgi sağlar. Bu bilgiler, kentsel alanlardaki yeşil alanların tasarımı ve yönetimi konusunda karar vericilere rehberlik etmek için kullanılabilir. Bu çalışma, ruderal bitki türlerinin kentsel peyzajlarda bitkisel tasarımda kullanılma potansiyellerine odaklanarak, kentsel alanlarda biyoçeşitlilik açısından olası avantajlarını ve dezavantajlarını incelemekte ve potansiyel uygulama alanlarını aktarmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Ruderal bitkiler, kentsel bitki örtüsü, bitkisel tasarım

Potential of Ruderal Plant Species for Urban Vegetation Design

ABSTRACT

Ruderal plants are plant species that have emerged in natural ecosystems because of anthropogenic impacts. They are frequently found in vacant lots, roadsides, and construction sites. These plants, which have been considered harmful and undesirable for many years, are now gaining attention as environmental sustainability and the conservation of natural resources have gained importance. Ruderal species possess biologically adaptive traits that persist in urban habitats, including rapid pollination, aesthetic appeal, and resistance to water stress. Research on urban vegetation has shown that the distribution of ruderal plants is related to two key parameters: soil water content and the frequency and intensity of human intervention. These parameters play an important role in structuring and maintaining ecosystems in urban areas. The water content of soil directly affects the growth and development of plants, whereas the intensity of human intervention determines the pressure on vegetation. In this context, the distribution and diversity of ruderal plants in urban areas are important factors to be considered in urban landscape planning. Furthermore, these surveys provide basic information to understand the impacts on the sustainability and diversity of urban vegetation. This information can be used to guide decision makers in the design and management of green spaces in urban areas. This study focused on the potential of ruderal plant species for use in vegetative design in urban landscapes, examining their possible advantages and disadvantages in terms of biodiversity in urban areas and conveying their potential application areas.

Keywords: Ruderal plants, urban vegetation, vegetative design

GİRİŞ

Ruderal bitkiler, insan faaliyetlerinin yoğun olduğu, genellikle rahatsız edilmiş veya bozulmuş topraklarda (Şekil 1) yaygın olarak bulunan bitki türleridir [1]. Latince "rudus" kelimesinden gelen bu bitkiler, boş araziler, yol kenarları, inşaat alanları ve benzeri bölgelerde sıkça görülürler [2]. Ruderal

bitkiler, insanların çevre üzerinde yarattığı çeşitli bozulmalara karşı gösterdikleri dayanıklılık ile bilinirler [1, 3]. Antropojenik etkiler sonucunda ortaya çıkan ve çevresel bozulmalara adapte olabilen ruderal bitkiler uzun yıllar boyunca zararlı ve istenmeyen olarak kabul edilse de [4], son yıllarda çevresel sürdürülebilirlik ve doğal kaynakların korunması konularının ön plana çıkmasıyla ekolojik

*Sorumlu yazar / Corresponding author: tubaguldogan@duzce.edu.tr

ve estetik değerleri yeniden değerlendirilmiştir [5, 6]. Hızlı büyüme yetenekleri, çevresel strese karşı dirençleri ve estetik çekicilikleri ile kentsel peyzajlarda potansiyel bir kaynak olarak görülmeye başlanmıştır [7].

Ekolojik ve biyolojik özellikleri nedeniyle dikkate değer olan ruderal bitkiler, bozulmuş veya rahatsız edilmiş alanlarda hızla kolonize olabilir ve genellikle stresli çevresel koşullara dayanıklıdır [8, 9]. Hızlı büyüme, yüksek tohum üretimi ve yayılma kapasiteleri ile bilinirler. Ayrıca, birçok ruderal bitki türü estetik olarak çekici çiçeklere sahiptir ve tozlaşma mekanizmaları açısından zengin bir çeşitliliğe sahiptir [8, 10]. Bu özellikler, ruderal bitkileri kentsel bitkisel tasarımda değerli kılmaktadır.

Kentsel habitatlarda ruderal bitkilerin varlığı (Şekil 2) ve çeşitliliği, biyolojik uyum yetenekleri ve çevresel streslere karşı dayanıklılıkları ile ilişkilidir [1]. Su stresine karşı dirençli olma, hızlı tozlaşma ve büyüme gibi özelliklere sahip bu bitkiler, kentsel peyzajlarda sadece estetik bir değer sunmakla kalmaz, aynı zamanda çevresel sürdürülebilirliği artırabilir [11]. Bu bağlamda, ruderal bitkilerin dağılımı ve çeşitliliği, kentsel peyzaj planlaması ve yönetimi açısından büyük önem taşır [12]. Literatürde, ruderal bitkilerin kentsel alanlardaki dağılımının toprağın su içeriği ve insan müdahalesinin sıklığı ve yoğunluğu gibi parametrelerle ilişkili olduğu vurgulanmaktadır [1, 13]. Bu parametreler, bitkilerin büyüme ve gelişme süreçlerini doğrudan etkiler ve kentsel ekosistemlerin yapılandırılmasında kritik rol oynar.

Ruderal bitkilerin kentsel alanlardaki dağılımı ve çeşitliliği üzerine yapılan araştırmalar, bu bitkilerin kentsel ekosistemler üzerindeki etkilerini anlamak için temel bilgi sağlamaktadır [3, 12, 13]. Kentsel alanlarda yeşil alanların tasarımı ve yönetimi konularında karar vericilere rehberlik etmek amacıyla, bu bitkilerin potansiyel uygulama alanları ve biyoçeşitlilik üzerindeki olası avantajları ve dezavantajları incelenmektedir. Bu çalışmalar, ruderal bitkilerin ekolojik faydalarını [4, 14, 15] ve kentsel peyzaj tasarımındaki [16] rolünü vurgulamaktadır. Örneğin, ruderal bitkiler, toprak erozyonunu önlemeye yardımcı olabilir, su yönetimini iyileştirebilir ve çeşitli hayvan türlerine habitat sağlayabilir [17]. Kentsel yeşil alanlar, şehir sakinlerine daha iyi zihinsel sağlık, artan rekreasyon ve sosyal etkileşim fırsatları ve gelişmiş biyolojik çeşitlilik dahil olmak üzere bir dizi fayda sağlayabilecek değerli varlıklar olarak kabul edilmektedir [18]. Ancak bu alanların tasarımı, geliştirilmesi ve bakımı önemli zorluklar ortaya çıkarabilir. Tasarımcılar, kentsel peyzaj tasarımlarına

ruderal bitki türlerini dahil ederek, arzu edilen estetik ve ekolojik faydaları sunmaya devam eden, daha sürdürülebilir ve az bakım gerektiren yeşil alanlar yaratma potansiyeline sahip olabilirler.

Bu çalışmanın amacı, ruderal bitki türlerinin kentsel bitkisel tasarımda kullanım potansiyelini incelemektir. Bu bağlamda, ruderal bitkilerin ekolojik, estetik ve fonksiyonel değerleri değerlendirilerek, kentsel peyzaj planlamasında sundukları olası avantajlar ve dezavantajlar ortaya konulmuştur. Ayrıca, ruderal bitkilerin yönetimi ve uygulanması konusundaki stratejiler tartışılarak ve bu bitkilerin kentsel alanlardaki biyolojik çeşitlilik ve sürdürülebilirlik üzerindeki etkileri incelenmiştir.



Şekil 1. Bozulmuş topraklarda rastlanan ruderal bitki örnekleri (Pınarkent, Denizli)



Şekil 2. Kentsel alanlarda gelişebilen ruderal türler (a): *Convolvulus arvensis*, (b): *Mentha* sp. ve *Setaria* sp. birlikteliği (Kent Merkezi, Düzce)

RUDERAL VEJETASYONUN KENTTE YAYILIŞI

Dünya genelinde birçok ruderal bitki türü, kentsel alanlarda önemli ekolojik roller üstlenir ve yerel biyoçeşitliliği destekler [19]. Dünyada ruderal bitki türleri arasında birkaç yaygın örnek dikkat çeker. *Taraxacum officinale* (Şekil 3), rüzgârla taşınan tohumları sayesinde dünya çapında yayılmıştır [20] ve özellikle kentsel alanlarda sıklıkla görülür. *Erigeron canadensis* (*Conyza canadensis*), Kuzey Amerika kökenli bir ruderal bitki olup, Avrupa ve Asya'da da yaygın olarak bulunur [21]. *Capsella bursa-pastoris*, neredeyse tüm dünyada yaygın bir

ruderal bitki türüdür ve özellikle tarımsal alanlar, yol kenarları ve boş arazilerde sıkça rastlanır [22].

Polygonum aviculare, dayanıklılığı ve hızlı büyüme yeteneği ile bilinir ve dünya çapında kentsel alanlarda yaygındır. Bu tür, sert ve sıkıştırılmış topraklarda bile gelişebilir ve genellikle yaya yolları, araç yolları, parklar, inşaat alanlarında bulunur [23]. *Senecio vulgaris*, dünya genelinde yaygın bir ruderal bitki olup, kentsel alanlarda çöp sahaları ve yol kenarları gibi bozulmuş yerlerde sıkça görülür [24].

Ruderal bitkilerin dünya genelinde yayılışı, insan faaliyetleri ve küresel taşımacılıkla hızlanmıştır [25]. *Erigeron canadensis*, Kuzey Amerika'dan Avrupa'ya ve Asya'ya özellikle tarımsal alanlarda ve yol kenarlarında hızla yayılmıştır ve bu bölgelerde baskın bir ruderal bitki haline gelmiştir [26]. *Poa* sp. gibi ruderal bitkiler, kentsel alanlarda ve tarım arazilerinde yaygın olarak bulunur. Bu türler, sıkışmış topraklarda bile gelişebilir [12]. Benzer şekilde, *Atriplex* türleri kıyı bölgelerde ve tuzlu topraklarda yayılmıştır. Bu bitki, deniz kenarındaki kentsel alanlarda ve endüstriyel bölgelerde sıkça görülür [27].

Ruderal bitkilerin kent ekosistemlerindeki yayılışı ve etkileri, sürdürülebilir kent planlaması ve peyzaj yönetimi açısından dikkate alınması gereken önemli faktörlerdir. Bu türlerin kentlerde yayılışı, birkaç temel mekanizma aracılığıyla gerçekleşir. Tohum dispersiyonu, bozulmuş alanların kolonizasyonu ve kentsel mikroklimaya uyum gibi mekanizmalarla kentsel alanlarda hızla yayılırlar. Bu mekanizmalar, bitkilerin ekolojik adaptasyonları, insan etkisi ve çevresel koşulların bir kombinasyonudur.



Şekil 3. *Taraxacum officinale* (Düzce)

Tohum Dispersiyonu

Ruderal bitkiler, tohumlarını geniş alanlara yayabilme yetenekleri sayesinde kentsel alanlarda hızla çoğalabilirler. Sonradan doğal hale gelmiş olan bazı türlerin kentlere pek çok giriş noktaları vardır.

Tohum dispersiyonu, rüzgâr, su, hayvanlar ve insan faaliyetleri gibi çeşitli faktörlerle gerçekleşir [8, 10, 23]. İnsan faaliyetleri arasında en sık taşınma yolları endüstriyel faaliyetler ve demiryolları (Şekil 4) sayılabilir [4, 28]. Berlin'de gerçekleştirilen bir araştırmada yabancı türlerin kentte yayılışının kent florası üzerindeki etkileri incelenmiş ve “neofit ruderal” türlerin kentte artışının insan popülasyonu ile paralel bir eğri çizdiği tespit edilmiştir [39]. Bu tür bir bulgu, insan faaliyetlerinin yoğunlaştığı alanlarda, özellikle şehirleşmenin arttığı bölgelerde, bu bitkilerin yayılmasının daha belirgin olduğunu göstermektedir. Neofit ruderal bitkilerin insan popülasyonu ile paralel artışı, kentleşmenin ekosistemler üzerindeki etkilerini ve ruderal bitkilerin bu süreçteki rolünü vurgulayan önemli bir gözlemdir.

Bunların dışında *Capsella bursa-pastoris* gibi türlerin tohumları, yağmur suyu ile akarak uzak mesafelere taşınabilir. Ayrıca tohumlar ayakkabı tabanları, araç lastikleri ve inşaat ekipmanları gibi insan etkisiyle oluşan aracılılarla taşınarak kent içinde farklı bölgelere yayılabilir [29].



Şekil 4. Tren rayları kenarında ve yakın çevresinde gelişen ruderal türler (Dazkırı, Afyon Denizli yolu)

Bozulmuş Alanların Kolonizasyonu

Ruderal bitkiler, bozulmuş alanların kolonizasyonunda kritik bir rol oynar. Bu bitkiler, genellikle stres altında olan ya da yoğun insan müdahalesine maruz kalmış alanlarda hızla yayılma yetenekleriyle tanınır [10, 19]. Bozulmuş alanlarda, toprak yapısının bozulması, besin maddelerinin azalması ve rekabetin düşük olması gibi faktörler, ruderal bitkiler için uygun bir yaşam alanı oluşturur. Bu bitkiler, yüksek tohum üretimi ve hızlı büyüme döngüleri sayesinde, bu tür alanları kısa sürede kolonize edebilirler [1, 30].

Ruderal bitkilerin bu tür alanlarda başarılı olmalarının bir diğer nedeni de çevresel streslere karşı geliştirdikleri adaptasyon yetenekleridir. Düşük besin düzeylerine, su kıtlığına ve değişken iklim koşullarına dayanıklıdırlar [1, 16]. Bu sayede, bozulmuş alanlarda diğer bitki türlerine göre daha

avantajlı hale gelirler. Ayrıca, bu bitkilerin tohumları genellikle uzun süre toprakta canlı kalabilir, bu da bozulmuş alanların iyileştirilmesi sürecinde onları ilk yerleşen türler haline getirir.

Ruderal bitkilerin bozulmuş alanları kolonize etmesi, ekosistem dinamiklerini de etkileyebilir. Bu bitkiler, toprak erozyonunu azaltmak, toprak yapısını iyileştirmek ve habitat sağlamak gibi önemli ekosistem hizmetleri sunabilir [26, 31]. *Atriplex patula*, tuzlu topraklarda bile gelişebilir [32] benzer şekilde *Erigeron canadensis* gibi türler, besin açısından fakir ve sıkışmış topraklarda gelişebilirler [21, 26].

Kentsel Mikroklimaya Uyum

Ruderal bitki türlerinin kentsel mikroklimaya uyumu, şehirleşme süreçleriyle bozulmuş ve değişmiş çevresel koşullara gösterdikleri adaptasyon yetenekleriyle yakından ilişkilidir [10, 19]. Kentsel mikroklima, şehirlerde binaların, yolların ve diğer insan yapımı yapıların varlığı nedeniyle doğal iklimden farklılaşan yerel iklim koşullarını ifade eder. Bu farklılıklar, sıcaklık artışları (kentsel ısı adası etkisi), düşük nem oranları, hava kirliliği ve toprak sıkışması gibi çevresel stres faktörlerini içerir [33]. Ruderal bitkiler, bu zorlu koşullara dayanma (Şekil 5) ve hatta bu tür ortamlarda gelişme yeteneği gösterir [13, 19, 25].

Ruderal bitkilerin kentsel mikroklimaya uyum sağlamasında birkaç önemli faktör öne çıkar. İlk olarak, bu bitkiler genellikle yüksek sıcaklıklara ve düşük su kaynaklarına tolerans gösterir. Kentsel alanlarda, binaların ve asfalt yolların ısıyı tutması nedeniyle sıcaklıklar çevredeki kırsal alanlara göre daha yüksek olabilir [13]. Ruderal bitkiler, genellikle hızlı büyüme ve düşük su gereksinimleriyle bilinir, bu da onları su kaynaklarının kısıtlı olduğu ve sıcaklığın yüksek olduğu kentsel mikroklimalarda avantajlı hale getirir [19, 33]. Örneğin, *Poa annua* (Yıllık Çim), kentsel alanlardaki sıkışmış topraklarda ve düşük ışık koşullarında bile gelişebilir.

İkinci olarak, kentsel alanlarda, toprağın doğal yapısı genellikle bozulmuş durumdadır [6, 33] ve bu da birçok ruderal bitki türü için zorlu koşullar yaratır [30]. Ancak ruderal bitkiler, bu tür topraklarda büyümek için evrimleşmiş adaptasyon stratejilerine sahiptir [19, 25]. Örneğin, derin kök sistemleri, bu bitkilerin toprak sıkışmasına ve besin yetersizliğine rağmen su ve gerekli besin maddelerini derin toprak katmanlarından alabilmelerini sağlar. *Plantago major* gibi türler, sık kullanılan yaya yollarında ve park alanlarında, trampelen etkisi yaratan topraklarda bile hayatta kalabilir.

Ayrıca, ruderal bitkiler hava kirliliğine karşı da belirli bir tolerans geliştirmiştir. Kentsel alanlarda

hava kirliliği seviyeleri, taşıt emisyonları ve endüstriyel faaliyetler nedeniyle yüksektir. Ancak ruderal bitkiler, bu tür kirleticilere karşı daha dirençli olabilir ve bu da onların kentsel mikroklimalarda daha iyi performans göstermelerini sağlar [10, 19, 24]. Bu bitkiler, yaprak yüzeylerinde bulunan tüyler veya balmumu tabakaları gibi fiziksel özellikleri sayesinde kirleticileri daha az etkili hale getirebilir [24]. Ruderal bitkilerin çoğu, geniş bir çevresel koşul aralığında büyüeyebilen plastik bir genetik yapıya sahiptir. Bu özellik, onları değişen kentsel mikroklima koşullarına hızla adapte olabilen bitkiler haline getirir. Bu esneklik, ruderal bitkilerin şehirleşmiş alanlarda ekolojik olarak başarılı olmalarının temel nedenlerinden biridir. Kısacası, ruderal bitkilerin kentsel mikroklimaya uyumu, bu bitkilerin stresli ve değişken çevresel koşullara karşı geliştirdikleri çeşitli adaptasyon stratejilerinden kaynaklanır. Bu adaptasyonlar, onların kentsel peyzajlarda yaygın olarak bulunmalarını ve bu ortamlarda ekolojik işlevlerini yerine getirmelerini sağlar.



Şekil 5. Kent merkezinde çevresel stres faktörleri altında gelişebilen ruderal türler: *Crepis* sp., *Setaria* sp. (Kent Merkezi, Düzce)

RUDERAL BİTKİLERİN EKOLOJİK VE FONKSİYONEL DEĞERLERİ

Ekosistem Hizmetleri

Ruderal bitkilerin bozulmuş ve rahatsız edilmiş alanlarda hızlı kolonizasyon yetenekleri, onların toprak sağlığı ve ekosistem hizmetleri açısından büyük değer taşımasını sağlar. İlk olarak, ruderal bitkiler toprak erozyonunu önlemeye yardımcı olur. Bozulmuş veya çıplak arazilerde, rüzgâr ve su erozyonu toprak kaybına neden olabilir, bu da bitki örtüsünün yok olmasına ve toprağın verimliliğinin azalmasına yol açar [16, 25]. Ruderal bitkiler, hızlı büyüme yetenekleri sayesinde bu tür arazileri hızla kaplayarak, toprağı kökleriyle stabilize eder ve erozyonu önler [10]. Ayrıca, ruderal bitkiler, organik maddeyi toprağı geri kazandırır. Ölü bitki materyalleri, toprak organizmaları tarafından parçalanır ve bu süreçte toprağın organik madde

içeriği artar. Bu, toprak verimliliğini artırarak diğer bitki türlerinin de büyümesine katkıda bulunur [34].

Habitat Sağlama ve Biyolojik Çeşitlilik

Ruderal bitkiler, bozulmuş alanlarda habitat sağlama konusunda da büyük öneme sahiptir. Bu bitkiler, çeşitli hayvan türleri için barınak ve besin kaynağı oluşturur [12, 13]. Örneğin, tohumları ve nektarları, birçok böcek, kuş ve küçük memeli türü için besin kaynağıdır. Ayrıca, ruderal bitkilerin çiçekleri, polen ve nektar sağladıkları için tozlaşma hizmetleri sunar [9, 10]. Bu da yerel bitki türlerinin devamlılığına katkıda bulunur. Ek olarak, ruderal bitkiler, arazi restorasyon projelerinde sıklıkla kullanılır. Bozulmuş alanları hızla kolonize ederek, bu bölgelerin ekolojik iyileşme sürecini hızlandırır ve diğer bitki türlerinin yerleşmesine olanak tanır [10].

Karbon Tutma ve İklim Düzenlemesi

Bitkiler, fotosentez yoluyla atmosferden karbondioksiti alır ve bunu biyokütlelerinde depolar. Bu süreç, atmosferdeki karbondioksit miktarını azaltarak iklim değişikliği ile mücadeleye katkıda bulunur [35, 36]. Ruderal bitkilerin ekolojik değeri, karbon tutma ve iklim düzenlemesi açısından da dikkate değerdir. Hızlı büyüme oranlarına sahip olduklarından, kısa sürede büyük miktarda karbon tutabilirler. Ayrıca, bu bitkiler, toprak organik karbon içeriğini artırarak, karbonun uzun vadeli depolanmasına yardımcı olur [12, 16]. Bu, sadece iklim değişikliğiyle mücadeleye katkı sağlamakla kalmaz, aynı zamanda toprağın verimliliğini ve su tutma kapasitesini artırır.

Erozyon Kontrolü ve Toprak Stabilizasyonu

Ruderal bitkiler, erozyon kontrolü ve toprak stabilizasyonu açısından büyük fonksiyonel değere sahiptir. Bozulmuş ve rahatsız edilmiş alanlarda hızla yayılarak, toprağı kökleriyle tutar ve erozyonu önlerler. Bu bitkiler, özellikle eğimli arazilerde ve nehir kenarlarında toprak kaybını engellemek için kullanılır [10, 16, 19]. Kök sistemleri, toprağın fiziksel yapısını iyileştirir ve su akışını düzenleyerek erozyonun etkilerini azaltır. Ayrıca, ruderal bitkiler, toprak agregatlarını artırarak su infiltrasyonunu ve toprak su tutma kapasitesini iyileştirir [11, 13]. Bu da su kaynaklarının korunmasına ve yeraltı su seviyelerinin dengelenmesine katkıda bulunur.

Biyçeşitlilik ve Ekolojik Bağlantılar

Ruderal bitkiler, biyçeşitlilik ve ekolojik bağlantılar açısından da fonksiyonel değere sahiptir. Bu bitkiler, çeşitli hayvan türleri için besin ve barınak sağlar [6, 13]. Örneğin, ruderal bitkilerin tohumları ve çiçekleri, birçok böcek, kuş ve küçük memeli türü

için besin kaynağıdır. Ayrıca, ruderal bitkiler, polinatörler için nektar ve polen sağlayarak tozlaşma hizmetleri sunar [9, 10]. Bu, yerel bitki türlerinin devamlılığı ve biyçeşitliliğin korunması açısından kritiktir. Ek olarak, ruderal bitkiler, bozulmuş habitatlarda ekolojik bağlantıları yeniden kurar. Bu bitkiler, yaban hayatı koridorları oluşturarak farklı habitatlar arasında geçişi ve genetik çeşitliliğin devamını sağlar [1].

İnsan ve Çevre Sağlığı

Ruderal bitkilerin fonksiyonel değerleri, insan ve çevre sağlığı açısından da önemlidir. Bu bitkiler, kentsel alanlarda hava kalitesini iyileştirir ve termal konfor sağlar [6, 38]. Örneğin, ruderal bitkiler, hava kirleticilerini absorbe ederek hava kalitesini artırır. Ayrıca, bu bitkiler, evapotranspirasyon yoluyla çevresel sıcaklıkları düzenler ve ısı adası etkisini azaltır [1, 36]. Kentsel alanlarda yeşil alanların varlığı, insanların fiziksel ve ruhsal sağlığını olumlu yönde etkiler. Yeşil alanlar, rekreasyon ve sosyal etkileşim fırsatları sunarak, stresin azalmasına ve genel refahın artmasına katkıda bulunur [38]. Ruderal bitkilerin estetik ve ekolojik fonksiyonları, bu tür yeşil alanların sürdürülebilir ve az bakım gerektiren bir şekilde oluşturulmasını sağlar [6, 7, 19].

Sonuç olarak, ruderal bitkiler ekolojik, estetik ve fonksiyonel değerleriyle kentsel ve kırsal peyzajlarda önemli bir rol oynar. Bu bitkiler, çevresel sürdürülebilirliği artırırken, estetik çekicilik ve ekolojik hizmetler sunarak peyzaj tasarımlarında çok yönlü bir kaynak olarak değerlendirilebilir.

RUDERAL BİTKİLERİN ESTETİK DEĞERLERİ

Ruderal bitkiler, kentsel ve kırsal alanlarda estetik çekicilik sunma potansiyeline sahiptir. Bu bitkiler, çeşitli renkler, şekiller ve dokular sunarak peyzajlara görsel zenginlik katar [19, 37]. Örneğin, ruderal bitkilerin çoğu, renkli çiçekleri ile dikkat çeker ve bu çiçekler, farklı mevsimlerde açarak yıl boyunca değişen bir manzara sunar. Bu, monoton ve tekdüze peyzajların önlenmesine yardımcı olur. Ayrıca, bu bitkilerin çeşitli formları ve büyüme alışkanlıkları, peyzaj tasarımında çeşitlilik sağlar. Yüksek ve alçak bitkiler, yayılıcı ve dik büyüyen türler gibi farklı özellikleri, peyzajda ilginç ve çekici kompozisyonlar oluşturur. Ruderal bitkiler, doğal ve yabanıl güzellikleri ile de değerlidir. Doğal alanlarda bu bitkiler, yaban hayatı için habitat sağlayarak ekosistemlerin bütünlüğünü korur. Kentsel alanlarda ise, ruderal bitkilerin doğal görünümü, insanlara doğayla daha yakın ve bağlantılı olma hissi verir. Bu bitkilerin varlığı, doğanın kendiliğinden ve sürekli bir

parçası olarak algılanır, bu da insanların ruhsal sağlığı ve refahı üzerinde olumlu etkiler yaratır. Ayrıca, ruderal bitkilerin doğal görünümü, peyzaj tasarımında yumuşak ve organik hatlar oluşturarak, sert ve yapay yapıların görsel etkisini azaltır. Ruderal bitkilerin estetik değeri, peyzaj ve bahçe tasarımında kullanılma potansiyelleri ile de ilişkilidir.

RUDERAL BİTKİLERİN KENTSEL PEYZAJ TASARIMINDA KÜRESEL ÖRNEKLERİ VE UYGULAMALARI

High Line Park, New York, ABD

New York'ta bulunan High Line Park (Şekil 6), ruderal bitkilerin kentsel peyzaja dahil edilmesi konusunda dünya çapında bilinen bir projedir. Bu park, kullanılmayan bir yük tren hattının dönüştürülmesiyle oluşturulmuştur. High Line, doğal olarak kendiliğinden ortaya çıkan ruderal bitki örtüsünü kısmen koruyarak peyzaj tasarımına entegre etmiştir. Alan, çok çeşitli yerel ruderal bitki türlerini barındırmaktadır ve bu türlerin çoğu, tren hattı terk edildikten sonra kendiliğinden büyümeye başlamıştır. Peyzaj tasarımcıları, bu doğal oluşumu koruyarak sürdürülebilir bir yeşil alan yaratmıştır [40].



Şekil 6. High Line Park, New York, ABD [41]

Tempelhofer Feld, Berlin, Almanya

Berlin'deki eski Tempelhof Havalimanı (Şekil 7), kentin en büyük kamusal parklarından biri olarak yeniden düzenlenmiştir. Bu alan, ruderal bitkilerin geniş yer bulduğu bir yeşil alan olarak dikkat çeker. Havalimanının kapatılmasından sonra doğal olarak ortaya çıkan ruderal bitki örtüsü, parkın peyzajının önemli bir parçası olarak korunmuş ve kentsel peyzaja entegre edilmiştir. Park, aynı zamanda

Berlin'deki biyolojik çeşitliliğin korunmasına da katkıda bulunmaktadır [42].



Şekil 7. Tempelhofer Feld, Berlin, Almanya [42]

Queen Elizabeth Olympic Park, Londra, Birleşik Krallık

2012 Londra Olimpiyatları için inşa edilen Queen Elizabeth Olympic Park (Şekil 8), ruderal bitkilerin kentsel peyzaja dâhil edildiği bir başka önemli örnektir. Parkın tasarımında, yerel ekosistemleri koruma ve sürdürülebilir peyzaj uygulamalarını teşvik etme amacıyla, çeşitli ruderal bitki türleri kullanılmıştır. Bu bitkiler, parkın doğal görünümünü zenginleştirirken aynı zamanda düşük bakım maliyetleri ve çevresel uyumluluk sağlamaktadır. Londra'nın batısında, Lea Nehri havzasında yer alan Kraliçe Elizabeth Olimpiyat Parkı; sulak alanlar, bataklıklar, endüstriyel kullanımdan kalan terk edilmiş alanlar, geniş çayırliklar ve gelişmesine izin verilmiş doğal alanlar içeren bir bölgede yer almaktadır. Yüksek biyoçeşitlilik değeri ve önemli polinatör kaynakları içeren, park içerisindeki renkli ve doğal görünümlü geniş kır çiçeği çayırlikları yaban hayatını desteklemektedir. Ayrıca bu sayede su tasarrufu sağlanmış, gübre ve bakım ihtiyacı azaltılmıştır [43, 44].



Şekil 8. Queen Elizabeth Olympic Park, Londra, Birleşik Krallık [45]

De Ceugel, Amsterdam, Hollanda

Amsterdam'daki De Ceugel, sürdürülebilirlik ve çevre dostu tasarımın öne çıktığı bir başka projedir. Eski bir tersane alanı olan De Ceugel, ruderal

bitkilerin geniş yer bulduğu bir kentsel dönüşüm projesine dönüştürülmüştür. Alan, yerel bitki türlerinin yanı sıra, ruderal bitkilerle yeniden canlandırılmıştır. Bu bitkiler hem toprak iyileştirme projelerinde kullanılmakta hem de bölgenin ekolojik dengesini desteklemektedir. Proje, uluslararası emsallerde fitoremediasyonu en gerçek anlamıyla kullanan tek projedir. Terk edilmiş bir araziden, yerel topluluğun gelişen merkezine dönüştürülmüştür. Bitki örtüsü, toksinlerin alınması ve parçalanması için çimenler, çok yıllık bitkiler, kısa rotasyonlu baltalıklar ve olgun ağaçlardan oluşan bir bitki kombinasyonu ile özel olarak seçilmiştir. Projede ayrıca su temizleme bahçelerinin yükseltilmiş platformları ve gıda üretimi için mikro seralar da yer alıyor [46].

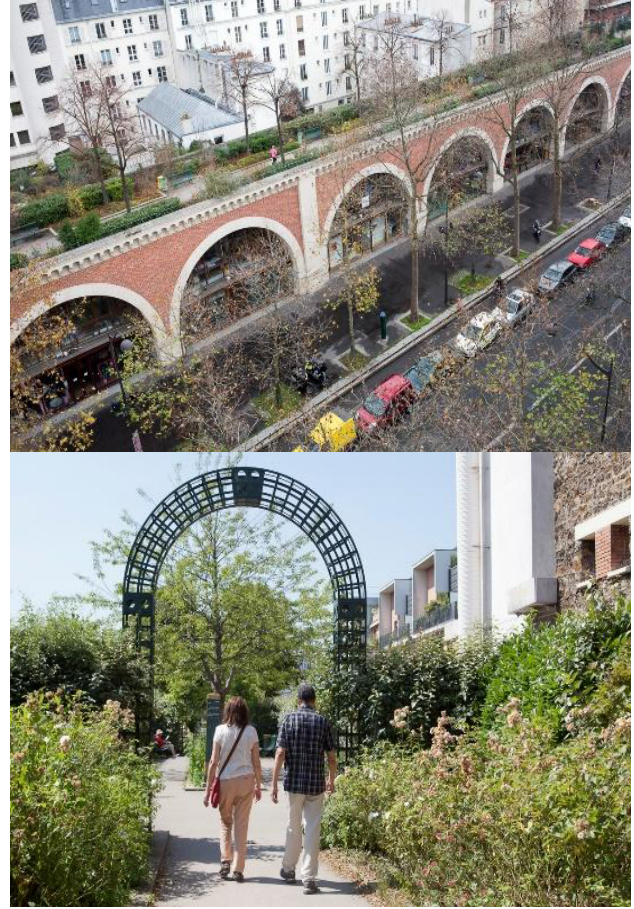
Jardins de la Fondation Cartier, Paris, Fransa

Paris'te bulunan Cartier Vakfı Bahçeleri, ruderal bitkilerin peyzaj tasarımına dahil edildiği ilginç bir örnektir. Bu bahçeler, sıra dışı peyzaj tasarımı ile bilinir ve içerisinde çeşitli ruderal bitki türlerini barındırır. Peyzaj mimarı Gilles Clément tarafından tasarlanan bahçelerde, ruderal bitkiler doğal bir estetik yaratmak için kullanılmıştır. Bu bitkiler, bahçelere özgün bir karakter kazandırırken, aynı zamanda doğal ekosistemlerin korunmasına katkıda bulunur. Örneğin ülke çapında nüfusunda keskin bir düşüş yaşanan sekiz ötücü kuş bu alanda habitat sağlamıştır. Ayrıca bahçelerde biyolojik çeşitliliği desteklemek amacı ile yabani arılar için yuva kutuları kurulmuş bu da yine alanda yer alan özel tozlaşmaya ihtiyaç duyan *Achille millefolium* L. (civanperçemi) için ekosistem hizmeti sağlamıştır [47].

Promenade Plantée, Paris, Fransa

Ruderal türlerin kentsel peyzaj tasarımına başarılı entegrasyonunun bir örneği, Paris'teki kullanılmayan bir demiryolu hattını yemyeşil bir koridora dönüştüren "Promenade-Plantée" projesidir [48]. Bu projede Tasarımcılar daha önce demiryolu hattının çevresini istila eden yabani bitki örtüsünü daha modern bir çevre düzenlemesiyle birleştirdiler. Paris'te 4.5 kilometre uzunluğunda bir yeşil koridor olan ve dünya çapında ilk kez bir kentsel peyzaj projesinde kullanılan yüksek seviyeli bir park yürüyüş yoludur. 1993 yılında açılan Promenade Plantée (Şekil 9), Paris'in doğu bölgesinde Bastille'den Vincennes'e kadar uzanır. Eski bir demiryolu hattının üzerine inşa edilen bu park hem kentsel yenilenmenin hem de peyzaj tasarımının başarılı bir örneğidir. Yükseltilmiş viyadük boyunca uzanan yürüyüş yolu, çeşitli ağaçlar, çalılar, çiçekler ve ruderal bitkilerle çevrelenmiştir. Promenade Plantée'nin başarısı, doğanın şehir merkezine

entegrasyonunu teşvik ederek, kentsel alanlarda yeşil alanların arttırılmasına yönelik bir model oluşturmuştur. Bu projede kullanılan bitki türleri, Paris'in iklimine uygun olarak seçilmiş olup, çoğu ruderal özelliklere sahip dayanıklı türlerdir. Bu bitkiler hem estetik bir değer sunmuş hem de kentsel alanların sürdürülebilirliğine katkıda bulunmuştur. Promenade Plantée, dünyadaki diğer şehirler için de ilham kaynağı olmuş ve High Line gibi benzer projelere öncülük etmiştir [49].



Şekil 9. Promenade Plantée [49]

RUDERAL BİTKİ TÜRLERİNİN KENTSEL PEYZAJDA KULLANIMI

Kentsel alanlarda, yoğun yapılaşma ve insan faaliyetleri nedeniyle toprak ve iklim koşulları genellikle bozulmuştur [33]. Ruderal bitkilerin bu tür stresli koşullara adaptasyon yetenekleri, onları kentsel peyzajlarda kullanılabilecek ideal bitki türleri arasında konumlandırır [16]. Ruderal bitki türlerinin kentsel peyzajda kullanımı, son yıllarda çevresel sürdürülebilirlik ve düşük bakım gereksinimleri açısından artan bir ilgi görmektedir [38]. Kentsel alanlarda, yeşil alanların ve bitki örtüsünün korunması ve geliştirilmesi, şehirlerde yaşayan insanların fiziksel ve zihinsel sağlığı üzerinde olumlu

etkiler yaratmakla kalmaz, aynı zamanda biyolojik çeşitliliği artırır ve ekolojik dengeyi destekler. Ruderal bitkiler, kentsel peyzaj tasarımında sundukları çeşitli avantajlar sayesinde bu alanlarda potansiyel olarak önemli bir rol oynayabilir.

Ruderal bitki türlerinin kentsel peyzajda kullanımı, estetik açıdan önemli katkılar sunar. Birçok ruderal bitki, estetik açıdan çekici çiçeklere ve yaprak formlarına sahip olup, doğal bir görsellik sunarak kentsel alanlara estetik değer kazandırır. Ayrıca, ruderal bitkilerin hızlı büyüme yetenekleri, yeşil alanların kısa sürede yeşillendirilmesi ve estetik bir görünüm kazandırılması için büyük bir avantaj sağlar. Bu özellik, yeni gelişen kentsel alanlarda veya restore edilmesi gereken yeşil alanlarda önemli bir fayda sunar. Örneğin, *Buddleja davidii* (Şekil 10) ve *Nerium oleander* (Şekil 11) gibi ruderal özellikler taşıyan türler, peyzaj tasarımında görsel çekicilikleriyle öne çıkar ve parklar ile bahçelerde sıkça tercih edilirler. Bu türlerin kullanımı, kentsel peyzajda estetik, fonksiyonel ve ekolojik dengeleri gözetilen tasarım yaklaşımlarının bir parçası olarak değerlendirilmektedir.



Şekil 10. Ruderal özellik gösteren (a) (Köyceğiz, Muğla) *Buddleja davidii*'nin park peyzaj tasarımında (Altınpark, Ankara) kullanımı (b)



Şekil 11. Ruderal özellik gösteren (a) (Kavaklıdere, Muğla) *Nerium oleander*'in villa bahçesi peyzaj tasarımında kullanımı (Köyceğiz, Muğla) (b)

Ruderal bitkilerin kentsel peyzajlarda kullanımı, bakım maliyetlerini de düşürebilir. Bu bitkiler, doğal olarak düşük bakım gereksinimleri ile bilinirler. Özellikle su kıtlığı yaşanan bölgelerde, ruderal bitkiler su tasarrufu sağlayarak sürdürülebilir peyzaj tasarımı için uygun bir seçenek sunar. Ayrıca, bu tür bitkiler doğal olarak zorlu koşullara uyum sağladıkları için, çok fazla su tüketimine sebep olan geleneksel çimlerin yerini alarak hem estetik hem de fonksiyonel avantajlar sağlayabilir. Örneğin *Sedum* spp. veya *Polygonum* sp. gibi türler (Şekil 12), düşük su ihtiyacı ve minimum bakım gereksinimleri ile bu alanda etkili birer alternatif oluşturur. Aynı zamanda, bu bitkiler genellikle yoğun gübreleme veya kimyasal ilaçlama gerektirmez, bu da hem çevre dostu bir yaklaşımı destekler hem de bakım maliyetlerini azaltır.

Ancak, ruderal bitkilerin kentsel peyzajda kullanımı, bazı zorlukları da beraberinde getirebilir. Özellikle bazı ruderal türlerin istilacı olma potansiyeli vardır, yani hızla yayılabilir ve diğer yerli bitki türlerinin yerini alabilirler. Bu nedenle, kentsel peyzaj projelerinde ruderal bitki türlerinin seçimi dikkatle yapılmalı ve yerel ekosistem üzerindeki etkileri göz önünde bulundurulmalıdır.



Şekil 12. *Polygonum* sp.'nin etkili bir yer örtücü özellik gösterdiği alan (Korkuteli, Antalya)

Sonuç olarak, ruderal bitki türlerinin kentsel peyzajda kullanımı, estetik, ekolojik ve ekonomik açıdan birçok avantaj sunar. Bu bitkiler, şehirlerde yeşil alanların sürdürülebilir bir şekilde tasarlanmasına ve yönetilmesine katkıda bulunabilir. Bununla birlikte, bu türlerin seçiminde ve yönetiminde dikkatli olunmalı ve yerel ekosistemler üzerindeki potansiyel etkiler dikkate alınmalıdır. Bu bağlamda, ruderal bitkilerin kentsel peyzaj tasarımına dâhil edilmesi hususunda olası avantajlar ve dezavantajlar Çizelge 1'de aktarılmıştır.

Çizelge 1. Kentsel peyzaj tasarımında ruderal bitkilerin kullanımının avantaj ve dezavantajları [6, 10, 12, 25, 30]

Kullanım Amacı	Avantajlar	Dezavantajlar
Çevresel Sürdürülebilirlik	Hızlı büyüyerek bozulmuş alanları hızlıca yeşillendirir.	Agresif yayılma potansiyeline sahip olduklarından, diğer bitkilerin yerini alabilirler.
	Toprak erozyonunu azaltmaya yardımcı olabilir.	KontROLSÜZ yayılım, istenmeyen alanlarda bitkilerin çoğalmasına neden olabilir.
	Bozulmuş toprakların yeniden kazanılmasında rol oynayabilir.	Bazı türler, özellikle ekin alanlarına yakın bölgelerde yabancı ot sorunu yaratabilir.
Düşük Bakım Gereksinimi	Çoğu ruderal bitki türü, düşük bakım gerektirir ve zorlu koşullarda hayatta kalabilir.	Estetik açıdan her zaman istenen sonucu vermeyebilir.
	Su, gübre ve diğer kaynaklar açısından düşük gereksinimlere sahiptir.	Görsel olarak "yabani" görünüm sergileyebilir ve bu durum kentsel alanlarda istenmeyen bir estetik yaratabilir.
Biyçeşitlilik ve Habitat Sağlama	Arılar, kelebekler ve diğer tozlayıcılar için habitat ve besin kaynağı oluşturur.	Diğer yerel bitki türlerini baskılayarak, yerel biyoçeşitliliği olumsuz etkileyebilir.
	Kent ekosistemlerinde biyoçeşitliliği artırabilir.	Yerel türler üzerindeki baskı, ekosistem dengesini bozabilir.
	Nadir veya tehdit altındaki türlere geçici yaşam alanı sunabilir.	Bazı ruderal türler, istilacı tür olarak hareket edebilir ve yerel ekosistemlere zarar verebilir.
Kentsel Isı Adası Etkisini Azaltma	Bitkilerin varlığı, kentsel ısı adası etkisini hafifletebilir.	Belirli türler, alerjenik polen üretebilir, bu da kent sakinlerinin sağlığı üzerinde olumsuz etkiler yaratabilir.
	Betonlaşmış alanlarda sıcaklığı düşürme potansiyeline sahiptir.	Hızlı yayılma potansiyeli nedeniyle, kentsel yeşil alanların planlı kullanımı zorlaşabilir.
Toprak ve Hava Kalitesini İyileştirme	Bazı ruderal bitkiler, topraktaki ağır metallerin temizlenmesine yardımcı olabilir (fitoremediasyon).	Hızlı büyüme, yerel bitkilerin besin kaynakları için rekabet etmelerine neden olabilir.
	Hava kirliliğini azaltarak, oksijen üretimine katkıda bulunabilirler.	Bazı türler, polen yayararak hava kalitesini olumsuz etkileyebilir.
	Topraktaki organik maddeyi artırabilir ve toprak yapısını iyileştirebilir.	Yüksek büyüme oranları, peyzaj düzenlemeleri için ekstra bakım gerektirebilir.
Peyzaj Estetiği ve Floristik Çeşitlilik	Peyzajda çeşitlilik sağlar ve bazı türler estetik açıdan hoş çiçekler sunar.	İstenmeyen alanlarda yayılma, peyzajın istenilen düzenini bozabilir.
	Doğal bir görünüm sağlayarak, kentsel alanlara doğal bir dokunuş ekleyebilir.	Arzu edilmeyen birlikteliklerden dolayı alana farklı türlerin girmesini de sağlama sonucu peyzajda istenmeyen görüntüler oluşabilir.
	Tasarımda yer verilen diğer türlerle birlikte zengin floristik çeşitliliğe sahip alanlar yaratılabilir.	Bazı ruderal bitkiler, özellikle hızlı büyüyenler, diğer peyzaj bitkilerini gölgeleyebilir ve gelişimlerini engelleyebilir.
Ekonomik ve Sosyal Katkılar	Düşük maliyetli yeşil alanların oluşturulmasında kullanılabilirler.	Bazı ruderal türler, tarımsal ürünlere zarar verebilir ve ekonomik kayıplara neden olabilir.
	Yerel topluluklar için doğaya erişim ve çevresel eğitim fırsatları sağlayabilir.	Hızlı yayılma ve kontrol zorlukları, kamu ve özel alanların bakımı için ekstra maliyetler doğurabilir.
	Kentsel tarımda düşük bakım gerektiren bitkiler olarak değerlendirilebilir.	Birliktelik kurduğu istilacı ruderal türler için kimyasal kullanımına ihtiyaç duyulabilir, bu da çevreye zarar verebilir.

SONUÇ

Bu çalışma, ruderal bitki türlerinin kentsel bitkisel tasarımda kullanım potansiyelini kapsamlı bir şekilde değerlendirmiştir. Ruderal bitkilerin ekolojik, estetik ve fonksiyonel değerleri incelenerek, kentsel peyzaj planlamasında sundukları olası avantajlar ve dezavantajlar aktarılmıştır.

Öncelikle, ruderal bitkiler, hızlı büyüme ve stresli ortamlara direnç gösterme özellikleriyle, kentsel alanlarda yeşil alanların hızla oluşturulmasında ve bozulan bölgelerin rehabilitasyonunda önemli bir araç olarak kullanılabilir. Özellikle fitoremediasyon yetenekleri olan ruderal türler, kentsel toprak ve hava kalitesini iyileştirmek amacıyla seçilmelidir. Ancak bu bitkilerin agresif yayılma potansiyeli, doğal bitki örtüsünü tehdit edebileceğinden, bu türlerin kontrollü alanlarda yetiştirilmesi ve ekim alanlarının sınırlandırılması büyük önem taşımaktadır. Böylelikle yerel biyolojik çeşitliliğin korunması sağlanacak ve ekolojik denge üzerindeki olumsuz etkiler minimize edilecektir.

Ayrıca, ruderal bitkilerin estetik potansiyelleri de kentsel peyzaj tasarımında dikkate alınmalıdır. Doğal bir görünüm sunan bu bitkiler, şehirlerdeki yeşil alanların görsel çekiciliğini artırabilir. Ancak bu estetik özelliklerin sürdürülebilir şekilde korunabilmesi için ruderal bitkilerin peyzaj planlarına entegrasyonu dikkatle yapılmalıdır. İstenmeyen yayılmayı önlemek amacıyla düzenli bakım ve izleme gereklidir. Peyzaj tasarımcılarının, bu bitkilerin ekolojik ve estetik faydalarını maksimize ederken, potansiyel risklerini en aza indirmeleri önemlidir.

Son olarak, ruderal bitkilerin kentsel peyzajda etkili bir şekilde kullanılabilmesi için kamu farkındalığının artırılması ve bu bitkilerin ekolojik faydaları konusunda eğitim verilmesi gerekmektedir. Toplumun bilinçlendirilmesi, ruderal bitkilerin bilinçli kullanımı ve sürdürülebilir kentsel ekosistemlerin oluşturulması yolunda önemli bir adım olacaktır. Bu sayede, ruderal bitkiler kentsel peyzajın entegre bir parçası haline gelirken, aynı zamanda şehir ekosistemlerinin dayanıklılığını ve sürdürülebilirliğini artırmada da kilit bir rol oynayabilirler.

KAYNAKLAR

1. Randelović, D., Jakovljević, K., Šinžar-Sekulić, J., Kuzmić, F., Šilc, U. 2024. Recognizing the role of ruderal species in restoration of degraded lands. Sci. Total Environ. 938.
2. Pandit, R. et al. 2020. A framework to evaluate land degradation and restoration responses for

- improved planning and decision-making. *Ecosyst. People* 16, 1-18.
3. Chiuffo, M.C., Cock, M.C., Prina, A.O., Hierro, J.L. 2018. Response of native and non-native ruderals to natural and human disturbance. *Biol. Invasions* 20, 2915-2925.
4. Winkler, J. et al. 2021. Trends in the succession of synanthropic vegetation on a reclaimed landfill in Poland. *Anthropocene* 35.
5. Pietrzykowski, M. 2019. Tree species selection and reaction to mine soil reconstructed at reforested post-mine sites: Central and eastern European experiences. *Ecol. Eng.* X 3, 100012.
6. Poniatowski, D., Stuhldreher, G., Helbing, F., Hamer, U., Fartmann, T. 2020. Restoration of calcareous grasslands: The early successional stage promotes biodiversity. *Ecol. Eng.* 151, 105858.
7. Gordon, D.R. 1998. Effects of invasive, non-indigenous plant species on ecosystem processes: Lessons from Florida. *Ecol. Appl.* 8, 975-989.
8. Burylo, M., Rey, F., Mathys, N., Dutoit, T. 2012. Plant root traits affecting the resistance of soils to concentrated flow erosion. *Earth Surf. Process. Landforms* 37, 1463-1470.
9. Bochet, E., García-Fayos, P. 2015. Identifying plant traits: A key aspect for species selection in restoration of eroded roadsides in semiarid environments. *Ecol. Eng.* 83, 444-451.
10. Fischer, L.K., Von der Lippe, M., Kowarik, I. 2013. Urban grassland restoration: Which plant traits make desired species successful colonizers? *Appl. Veg. Sci.* 16, 272-285.
11. Kou, M., Garcia-Fayos, P., Hu, S., Jiao, J. 2016. The effect of *Robinia pseudoacacia* afforestation on soil and vegetation properties in the Loess Plateau (China): A chrono sequence approach. *For. Ecol. Manage.* 375, 146-158.
12. Guo, P. et al. 2018. Response of ruderal species diversity to an urban environment: Implications for conservation and management. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 15.
13. Zhang, M., Song, K., Da, L. 2020. The diversity distribution pattern of ruderal community under the rapid urbanization in hangzhou, east China. *Diversity* 12.
14. Thompson, K., McCarthy, M.A. 2008. Traits of British alien and native urban plants. *J. Ecol.* 96, 853-859.
15. Riley, C.B., Perry, K.I., Ard, K., Gardiner, M.M. 2018. Asset or liability? Ecological and sociological tradeoffs of urban spontaneous vegetation on vacant land in shrinking cities. *Sustain.* 10, 1-19.
16. Kennedy, C. 2022. Ruderal Resilience: Applying a Ruderal Lens to Advance Multispecies Urbanism and Social-Ecological Systems Theory. *Front. Built Environ.* 8, 1-20.
17. Robinson, S.L., Lundholm, J.T. 2012. Ecosystem services provided by urban spontaneous vegetation. *Urban Ecosyst.* 15, 545-557.
18. Mukherjee, M., Takara, K. 2018. Urban green space as a countermeasure to increasing urban risk and the UGS-3CC resilience framework. *Int. J. Disaster Risk Reduct.* 28, 854-861.
19. Petaloudi, L.M., Ganatsas, P., Tsakalimi, M. 2022. Exploring Biodiversity and Disturbances in the of Peri-Urban Forests of Thessaloniki, Greece. *Sustain.* 14.
20. Honek, A., Martinkova, Z., Saska, P., Koprdoval, S. 2009. Role of post-dispersal seed and seedling predation in establishment of dandelion (*Taraxacum* agg.) plants. *Agric. Ecosyst. Environ.* 134, 126-135.
21. Liu, J. et al. 2022. Dynamic Seed Emission, Dispersion, and Deposition from Horseweed (*Coryza canadensis* (L.) Cronquist). *Plants* 11.
22. Wesse, C., Welk, E., Hurka, H., Neuffer, B. 2021. Geographical pattern of genetic diversity in *Capsella bursa-pastoris* (Brassicaceae)-A global perspective. *Ecol. Evol.* 11, 199-213.
23. Polechońska, M. et al. 2013. Evaluation of the bioindicator suitability of *Polygonum aviculare* in urban areas. *Ecol. Indic.* 24, 552-556.
24. Salinitro, M. et al. 2019. Heavy Metals Bioindication Potential of the Common Weeds *Senecio vulgaris* L., *Polygonum aviculare* L. And *Poa annua* L. *Molecules* 24.
25. Stoetzer, B. 2018. Ruderal ecologies: Rethinking nature, migration, and the urban landscape in Berlin. *Cult. Anthropol.* 33, 295-323.
26. Wu, B., Zhang, H., Jiang, K., Zhou, J., Wang, C. 2019. *Erigeron canadensis* affects the taxonomic and functional diversity of plant communities in two climate zones in the North of China. *Ecol. Res.* 34, 535-547.
27. Ali, A. Ben, Armijo, M., Shukla, M. 2024. Irrigation of Atriplex species with highly saline produced water for rangelands improvement in southeastern New Mexico. *Rangelands* doi:10.1016/j.rala.2024.04.001.
28. Salgueiro, P.A., Prach, K., Branquinho, C., Mira, A. 2020. Enhancing biodiversity and ecosystem services in quarry restoration-challenges, strategies and practice. *Restor. Ecol.* 28, 655-660.
29. Han, T.S. et al. 2015. Frequent introgressions from diploid species contribute to the adaptation of the tetraploid shepherd's purse (*Capsella bursa-pastoris*). *Mol. Plant* 8, 427-438.

30. Pywell, R.F. et al. 2003. Plant traits as predictors of performance in ecological restoration. *J. Appl. Ecol.* 40, 65-77.
31. Shamsutdinov, N., Shagaipov, M., Sanzheev, V. 2020. Ecological restoration of degraded pasture lands in the Circum-Caspian Sea semi-desert. *E3S Web Conf.* 222, 1-6.
32. Kachout, S.S. et al. 2010. The effect of salinity on the growth of the halophyte *Atriplex Hortensis* (Chenopodiaceae). *Appl. Ecol. Environ. Res.* 7, 319-332.
33. Li, J., Mao, Y., Ouyang, J., Zheng, S.A. 2022. Review of Urban Microclimate Research Based on CiteSpace and VOSviewer Analysis. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 19.
34. Massoukou Pamba, R., Poirier, V., Nguema Ndoutoumou, P., Epule, T.E. 2023. How Can Plants Help Restore Degraded Tropical Soils? *Land* 12, 1-18.
35. Onyeaka, H. et al. 2021. Minimizing carbon footprint via microalgae as a biological capture. *Carbon Capture Sci. Technol.* 1.
36. Prajapati, S.K., Choudhary, S., Kumar, V., Dayal, P., Srivastava, R., Gairola, A., Borate R.B. 2023. Carbon Sequestration: A Key Strategy for Climate Change Mitigation towards a Sustainable Future. *Climate Change* 2, 1-14.
37. Wang'ombe, G. 2024. The Impact of Urban Green Spaces on Community Health and Well-being. *Int. J. Arts, Recreat. Sport.* 3, 14-25.
38. Yalçınalp, E., Meral, A. 2019. Ruderal Plants in Urban and Sub-Urban Walls and Roofs. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 56, 205-212.
39. Gilbert, O.L. 1991. *The Ecology of Urban Habitats*. Chapman & Hall. London. p.369.
40. Zinco, 2024. The High Line Park in New York: The "longest green roof in the World. (<https://zinco-usa.com/high-line-park-new-york-%e2%80%9d%9clongest-green-roof-world%e2%80%9d>) (Erişim Tarihi: Mayıs 2024).
41. Lopate, P. 2011. Above Grade: On the High Line. (<https://placesjournal.org/article/above-grade-on-the-high-line/?cn-reloaded=1&cn-reloaded=1>), (Erişim Tarihi: Mayıs 2024).
42. Patowary, K. 2015. Abandoned Tempelhof airport now Berlin's largest park (<https://www.amusingplanet.com/2015/06/abandoned-tempelhof-airport-now-berlins.html>) (Erişim Tarihi: Nisan 2024).
43. Queen Elizabeth Olympic Park (<https://www.queenelizabetholympicpark.co.uk/>) (Erişim Tarihi: Mayıs 2024).
44. Open Spaces in London: Queen Elizabeth Olympic Park (<https://www.queenelizabetholympicpark.co.uk/about-us/how-we-work/open-spaces-london-queen-elizabeth-olympic-park>) (Erişim Tarihi: Mayıs 2024).
45. Anonim 2024. <https://www.hargreaves.com/work/queen-elizabeth-olympic-park/> (Erişim Tarihi: Mayıs 2024).
46. Power Plants Phytoremediation 2015-2019. (<https://powerplantsphytoremediation.com/park-de-ceuvel>) (Erişim Tarihi: Nisan 2024).
47. Saint-Jean P.C. 2016. Fondation Cartier: un «jardin nature» en plein Paris (<https://www.lefigaro.fr/jardin/2016/09/23/30008-20160923artfig00033-fondation-cartier-un-jardin-nature-en-plein-paris.php>) (Erişim Tarihi: Mayıs 2024).
48. Nowacka-Rejzner, U. 2019. Places for Green Areas in the Spaces of the Modern City. *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.* 471.
49. De Bastille à Vincennes par la coulée verte 2021. (<https://www.paris.fr/pages/de-bastille-a-vincennes-par-la-coulee-verte-4932>) (Erişim Tarihi: Mayıs 2024).