

Dikey Bahçe (Yeşil Duvar) Uygulamalarının Kentsel Peyzaj Açısından Değerlendirilmesi

Yük. İç Mimar Zafer OSMANLIOĞLU
Yakın Doğu Üniversitesi Mimarlık Fakültesi, İç Mimarlık Bölümü
<https://orcid.org/0000-0002-2664-0458>
zaferosmanlioglu@hotmail.com

Doç. Dr. Buket ASILSOY
Yakın Doğu Üniversitesi Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü
<https://orcid.org/0000-0002-2137-7670>
buket.asilsoy@gmail.com

Özet

Dikey bahçeler (yeşil duvarlar), peyzaj mimarlığına yenilikçi ve farklı bir bakış açısı sunarak, kentsel tasarımda etkili hale gelmiştir. Dikey bahçelerin kente, kentsel peyzaj tasarımına ve kentliye sağladığı önemli faydalar vardır. Özetle kentlerimiz betonlaşma baskıları neticesinde artık dikey yönde büyüme eğilimindedir. Dolayısıyla yeşil duvarlar olarak da adlandırılan dikey bahçelerin kentsel peyzajın her geçen gün önemi artan unsurlarından bir tanesi olduğu söylenebilir. Bu kapsamda bu çalışmada nitel yöntem kullanılarak dikey bahçe ve uygulama sistemlerine ilişkin literatür taraması yapılmıştır. Dikey bahçelerin geçmişten günümüze tarihi, güncel uygulamalarda kullanılan yöntemlerle, hangi alanlarda ve hangi amaçla kullanıldıkları araştırılmıştır. Kullanılan yapısal ve bitkisel malzemeler, tasarım kararları, kentlere sağlamış olduğu katkılar, yerli ve yabancı literatür taraması yapılarak ve dünya, Türkiye ve İstanbul'daki uygulama örnekleri incelenerek açıklanmıştır. Sonuç olarak ifade edilebilir ki şehirlerimizi daha sürdürülebilir hale getirme ihtiyacı nedeniyle dikey bahçe uygulamaları günümüzde daha da önem kazanmıştır. Fakat dikey bahçeler teknik ve mimari açıdan riskler taşıdığından, hem yapısal hem de bitkisel bağlamda bilimsel doğrular temelinde tasarım ve uygulamalar yapmak elzemdir.

Anahtar Kelimeler: Kent, Kentsel tasarım, Kentsel peyzaj, Dikey bahçe.

Abstract

Vertical gardens (green walls) have become influential in urban design, offering an innovative and different perspective to landscape architecture. Vertical gardens have important benefits to the city, urban landscape design and citizens. In other words, our cities tend to grow vertically as a result of the pressures of urbanization. Therefore, it can be argued that vertical gardens, also called green walls, are one of the elements of the urban landscape that are increasing in importance every day.

In this study, a literature review on vertical garden applications has been made. The history of vertical gardens from past to present, in which areas and for what purpose they are used, with the methods used in current practices have been investigated. Structural and plant materials used, design decisions, contributions to cities are explained by reviewing national and international literature and by evaluating applications in the world, Turkey and Istanbul.

In sum, it can be stated that vertical garden applications have gained more importance today due to the need to make our cities more sustainable. However, since vertical gardens carry technical and architectural risks, it is essential to make designs and applications based on scientific truths in both structural and vegetative contexts.

Key Words: City, Urban design, Urban landscape design, Vertical garden.

1. Giriş

Günümüzde kentleşmeyle yapılaşmanın nüfusla beraber artması, insanları doğadan uzaklaştırmıştır. Dünya çapında, 2010 yılında %50 olan kentlerde yaşayan insanların yüzdesi, 2050'ye kadar yaklaşık %70'e çıkacaktır (Birleşmiş Milletler, 2013; Debnath et al., 2014).

Yeşil alanların azalmasının en büyük sebebi, yapılaşmanın gün geçtikçe artmasıdır (Sağlık ve diğ., 2016: 2). Bu yeşil alanların azlığı ve yetersizliği, o kentte yaşayan insanların yaşam kalitesini düşürmekte, psikolojilerinin zarar görmesine neden olarak halk sağlığını olumsuz yönde etkilemektedir. Pandemi sürecinde açık ve yeşil alanların önemi daha çok ortaya çıkmıştır. Diğer bir ifadeyle açık ve yeşil alanlar, estetik gereksinimler haricinde insan sağlığı için de oldukça önem taşımaktadır. Kentsel yeşil alan eksikliği, birçok sağlık sorununa neden olabilir. Örneğin kentsel yeşil alana erişimi olmayan çocukların çeşitli davranış sorunlarından şikayetçi olduğunu bildiren bilimsel çalışmalar vardır (Louv, 2005). Ayrıca açık ve yeşil alanlarda zaman geçiren çocuklar problem çözme yeteneklerini geliştirirken, dikkatlerini de daha çabuk toplayabilmektedirler. Yani kamusal yeşil alanların varlığıyla, ağaçların temizlediği havayı soluyan, daha kaliteli uyku uyuyan, fiziksel ve yaşamsal aktiviteleri daha verimli yapan insanlar daha sağlıklıdır. Açık ve yeşil alanlarda spor yapanlarda kan basıncının yoğunluğunun azaldığı ve stres hormonu olarak bilinen kortizolün, kapalı ve yeşil olmayan alanlarda spor yapanlara oranla daha az salgılandığı belirlenmiştir. Bu da gösteriyor ki doğayla ne kadar yakınlaşırsak o kadar mutlu oluyoruz. (Sağlık ve diğ., 2016: 5).

Kentsel yeşil ve açık alanlar, şehirleşmenin olumsuz yönlerini azaltan, şehirde yaşayan nüfusun doğayla iç içe olmasını sağlayan ve yaşam kalitesini büyük oranda arttıran alanlardır (Sağlık ve diğ., 2016: 78). Bu yeşil ve açık alanların yeterli olmaması, o kentte yaşayan insanların gereksinimlerini karşılayamamasına sebep olmaktadır. Bundan dolayı yeşil ve açık alanların gerek nicel gerekse nitel olarak yetersiz olmasını önleyen çalışmalar içeren kentsel peyzaj proje ve uygulamaları her geçen gün önem kazanmaktadır.

Kent peyzajının ana karakterini mimari yapılar ve bu yapıların biraraya gelmesiyle ihtiyaç duyulan diğer yapısal ve mimari unsurlar oluşturur; nüfus yoğunluğu kırsal peyzaj alanlarına göre daha fazladır ve doğaya insanların müdahalesi baskın hale gelmiştir. Oysa ki kentlerde yaşama, eğlenme ve dinlenme gibi nüfusun faaliyetlerine imkan tanıyan rekreatif öğeler vardır. İnsan için kaliteli ve sağlıklı bir yaşam alanı olmasını sağlamak için bu unsurların işlevsel olması gerektiği gibi estetik ve de ekolojik olması gerekmektedir.

Dolayısıyla kentsel peyzaj çalışmaları, kentlerde yapı kitle ve blokları ile taşıt yolları dışındaki açık ve yeşil alanların ekoloji, mimarlık ve şehir ve bölge planlama disiplinlerinin de katkısıyla, planlama ve tasarım süreçlerini içermektedir. Kent peyzajında insanı doğayla bütünleştiren mekanlar arasında; konut bahçeleri, site bahçeleri, spor alanları, parklar, gezi yerleri, meydanlar, bulvarlar ve mezarlıkları vb. sayabiliriz. (Kanter, İ., 2014: 21-22). Diğer bir ifadeyle, kentsel peyzaj tasarımları, bina, komşuluk, mahalle vb. olacak şekilde, kentin farklı ölçeklerinde gerçekleştirilebilir. Hatta kenti bir ağ halinde sarabilecek şekilde bir bütünlük teşkil edebilmelidir.

Dikey bahçeler bina ölçeğinde yapılan kentsel peyzaj unsurlarıdır. Son zamanlarda dikey bahçelerin sayısı oldukça artmış olmasına karşın yeterli seviyede değildir. Yeşil duvarlar yani dikey bahçeler, çevre koşullarının iyileştirmeye katkısına, kentin daha estetik bir görünüm kazanmasına, kentin ekolojik sistemine, biyoçeşitlilik bakımından gelişmesine yeni bir bakış açısı kazandırmıştır. (Tekin, Ç., Oğuz, C.Z., 2011:10).

Bu çalışma, önemli bir kentsel peyzaj tasarım ögesi olan dikey bahçeleri yani yeşil duvarları, nitel yöntem kullanarak değerlendirmektedir. Bu çerçevede, kentsel peyzaj tasarımında kullanılan dikey bahçelerin uygulama alanları ve çeşitleri araştırılmıştır. Ayrıca dünyada, Türkiye’de ve İstanbul’da uygulanan örneklerle beraber peyzajın kent kavramı üzerindeki öneminin vurgulanması amaçlanmıştır. Çalışma dört bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde; kentsel tasarım kavramı ve yeşil alanlar ile ilgili araştırmalar yapılmıştır. İkinci bölümde; dikey bahçe kavramı, gelişimi ve yararlarından söz edilmiştir. Üçüncü bölümde; dikey bahçe uygulama sistemleri hakkında bilgi verilmiştir. Dördüncü bölümde; dikey bahçelerle ilgili dünyadan, Türkiye’den ve İstanbul’dan örneklerle yer verilmiştir.

2. Kentsel Tasarım Kavramı

Sürekli devinim halinde olan kentler daimi olarak değişim ve gelişim sürecindedir. Fiziksel olarak gelişimden kaynaklanan betonlaşmanın artması, yeşil dokuya olan ihtiyacı artırmıştır. Kendine ait bir ekosistemi bulunan yeşil dokular; insan, bitki ve diğer canlıların oluşturduğu sistemlerin bir bütünüdür (Korkut, Kiper ve Topal, 2017: 14-26).

Genellikle mimarlar ve şehir ve bölge planlama disiplinleri ile beraber yürütülen kent planlama çalışmalarına özellikle 20. yüzyıldan itibaren peyzaj mimarlığı disiplini de dahil edilmiştir. Doğayı kentin içine, kenti de doğanın içine alma düşüncesiyle kurgulanan sistemlerin bir bütünü olan kentsel tasarım bir örüntü ve ağ oluşturma gayretidir (Bulut ve Atabeyoğlu, 2010: 1497).

Bu düşünceyi yansıtan bahçe kent (Garden City) modeli, Ebenezer Howard tarafından geliştirilmiştir; Sanayi Devriminin şehrin işleyişindeki etkisi ve yarattığı çevresel kirliliği ortadan kaldırmak amacıyla 1898 yılında sunulmuştur. Ebenezer Howard'ın amacı; doğayı kentin ana parçası haline getirerek doğa ile iç içe olan bir kent yaratmaktır (Şekil 1).



Şekil 1. Kentsel Tasarım Örneği (Url 1)

Kentsel tasarım kavramının önemli bir başlığı da kentsel peyzaj tasarımıdır. Kentsel alanlar kentsel peyzaj tasarımının önemli bir unsurudur. Bu alanlar kentin ekolojisine yani flora ve faunaya yeni yaşam alanı sunmaktadır. Aynı zamanda kentin yapısına uygun olarak tasarlanan açık ve yeşil alanlar kente estetik değer de kazandırmaktadır (Şekil 2). Diğer bir ifadeyle peyzaj tasarım ilkeleri kentlerin sürdürülebilir olması için göz ardı edilmemelidir. Kentte yaşayanların yaşam kalitesini arttırmak için de açık yeşil alanlara ihtiyaç vardır. Kentsel peyzaj tasarımı yapılırken doğa ve tasarımın bütünsel bir biçimde olması, fonksiyonel, estetik, ekolojik ve ekonomik boyutların göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Kentsel peyzaj tasarımının her geçen gün önem kazanan bir bileşeni de dikey bahçelerdir.



Şekil 2. Kentsel Peyzaj Tasarım Örneği (Url 2)

2.1 Kentsel Yeşil Alanlar

Açık ve yeşil alanlar, kent içerisinde mimarı yapılar dışında kalan açıklıklar, kitlesel parçalar şeklindeki yeşillikler ile su yüzeyleri olarak tanımlanmaktadır.

Yani bu alanlar, kent içerisinde kentlerin gelişimlerini kontrol altında tutan birleştirici veya ayrıştırıcı işlevler üstlenen sistemler bütününe denilmektedir (Yerli, 2007).

Kentsel yeşil alanlar, birçok kentsel soruna çözümler bulmaya ve şehir sakinlerinin yaşamı kalitesini iyileştirmeye yardımcı olabilecek çok çeşitli ekosistem hizmetleri sunarlar (Blanco et al., 2009; Wolch ve diğ., 2014:154).

Kentsel yeşil alanlar; yenilenme ve canlanma işlevleri, canlıların birbiriyle ilişkilerinin işlevleri, arazi kullanımı işlevleri, estetik kazandırma işlevi, çevreyi koruma işlevi, dolaşım işlevleri gibi birçok işlevsel özelliği barındırır (Şekil 3). Daha önceleri sanatsal ve eğlence amaçlı kullanım için tasarlanan yeşil alanlar kentlerin nüfusunun artmasından dolayı yapı ve yeşil dengesine uyarak ihtiyaçların karşılanması amacıyla tasarlanmaya başlanmıştır. Betonlaşmanın içinde hapsolmuş kentliye doğayla iç içe olmasını sağlamak adına önemli vazifeleri vardır (Karağüler ve Korgavuş, 2014: 206).



Şekil 3. Polonya'nın Başkenti Varşova'dan Bir Kentsel Yeşil Alan Örneği (Asilsoy, 2019)

3. Dikey Bahçe (Yeşil Duvar) Kavramı

Kentlerde farklı boyutlarda sorunlara neden olan en önemli unsurlardan birisi de nüfus artışıdır. Kentin büyümesiyle oluşan yapılaşma neticesinde yeşil alanlara yapılan müdahaleler, sorunlara doğrudan yol açabildiği gibi bu sorunların etkilerini de arttırmaktadır. Teknolojinin gelişim göstermesi, dünya nüfusunun artması, kentleşmenin artması ve buna bağlı olarak yeşil alanların azalması kentin silüetini değiştirmektedir. Değişimlerin artmasıyla beraber geliştirilen çözümlerden biri olan doğayı kente taşıyan dikey yöndeki yeşil alan çalışmaları dikey bahçe olarak adlandırılır.

Dikey bahçe olarak da adlandırılan yeşil duvarlar, doğayı kentsel ortamlarla bütünleştiren ve bunun yanında birçok estetik ve işlevsel fayda sağlayabilen modern bir bitkilendirme yöntemidir. Yeşil duvarlar bina içerisinde veya dışarısında, bağımsız durabilecek şekilde veya duvara takılı olabilir (Tarboush et al, 2020:25). Her iki durumda da bitkilerin duvara temas ederek doğal yolla büyümesi ya da duvara temas etmeden bir destek sistemi üzerinde gelişmesi mümkündür (Tilley, D et al 2014) .

3.1 Dikey Bahçe Tarihsel Gelişimi

Epifit bitkiler doğadaki ilk dikey bahçelerdir. Epifit bitkiler; bazı bitkileri sadece konak olarak kullanırlar ve onlara zarar vermeden konum ve destek sağlamak için üzerlerinde büyür ve gelişirler. Toprakta kök yapmazlar. Çok gelişmiş köklere sahip değildirlir ve bu kökler sadece buldukları ortamda tutunmalarını sağlar. Bu bitkilerin köklerinde klorofil taşıyan hava kökleri vardır.

Epifitik bitkiler, enerji için fotosentezi kullanır. Havadan veya konaklarının yüzeyinden ihtiyaçları olan nemi veya suyu elde ederler. Doğadaki diğer dikey bahçeler ise litofit bitkilerden oluşur. Litofit bitkiler; epilitik (epipetrik) veya endolitik olarak sınıflandırılabilirler, ilki kayaların yüzeylerinde yetişen bitkilerdir. Endolitik litofitler, kayaların yarıklarında büyür ve ayrıca *chasmophytes* olarak da adlandırılır. Litofitler ayrıca zorunlu veya isteğe bağlı olarak sınıflandırılabilir. Zorunlu litofitler yalnızca kayalar üzerinde büyürken, fakültatif litofitler aynı anda kısmen bir kaya üzerinde ve başka bir alt tabaka üzerinde büyüyecektir. Karada yetişen litofitler, kendi ölü dokuları da dahil olmak üzere yağmur suyu ve yakındaki çürüyen bitkilerden gelen besinleri besler. Chasmophytes, toprak veya organik maddenin biriktiği kayalardaki çatlaklarda büyüdükleri için besin elde etmeleri daha kolaydır. (Lima, 2011: 14), (Şekil 4).

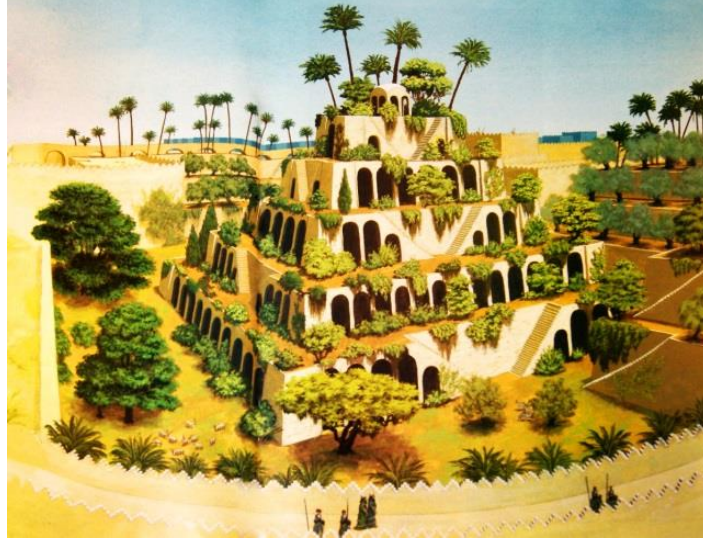
¹Epifit Bitkiler: Başka bitkilerin dalları üzerinde yaşayan bitkilerdir.

²Litofit Bitkiler: Yağmurda bile suyun tutulmadığı kayalarda yetişen bitkilerdir.



Şekil 4. Doğal Dikey Bahçe Örneği, Yeni Gine (Url 3)

Bitkilerin yapılarda kullanılması fikri dikey bahçelerin oluşumunda önemli rol oynamıştır. Buna en iyi örnek; M.Ö. 605 yılındaki 43 yıl hüküm süren Babil Kralı Nebuchadnezzar tarafından eşi Amytis'in vatan özlemini gidermesi yaptırdığı düşünülen ve hala bugün dünyanın yedi harikasından biri olarak görülen Babil'in Asma Bahçeleri bize ilk örneklerini sunmaktadır (Şekil 5). Birbiri üzerine inşa edilen terasların mevcut olduğu tasarımda bir çok bitki türü kullanılmış ve bu bitkiler zamanla büyüyerek teraslardan aşağıya sarkarak güzel bir görünüm oluşturmuştur.



Şekil 5. Babil'in Asma Bahçesi (Url 4)

Roma mozolelerini süsleyen sarmaşıklarıyla bilinen Pompei'den, duvar ve çatılarını çimle örten Vikingler'e, Hindistan, İspanya evlerine kadar, 16. ve 17. yüzyılda Meksika'da, 18.yüzyılda Fransa'da dikey bahçe uygulamaları görülmektedir (Yazgan ve Khabbazi, 2013: 28). Dikey bahçe uygulamalarını ilk olarak 1988 yılında Fransız botanikçi Patrick Blanc gündeme getirmiştir (Xin-xin, 2011).

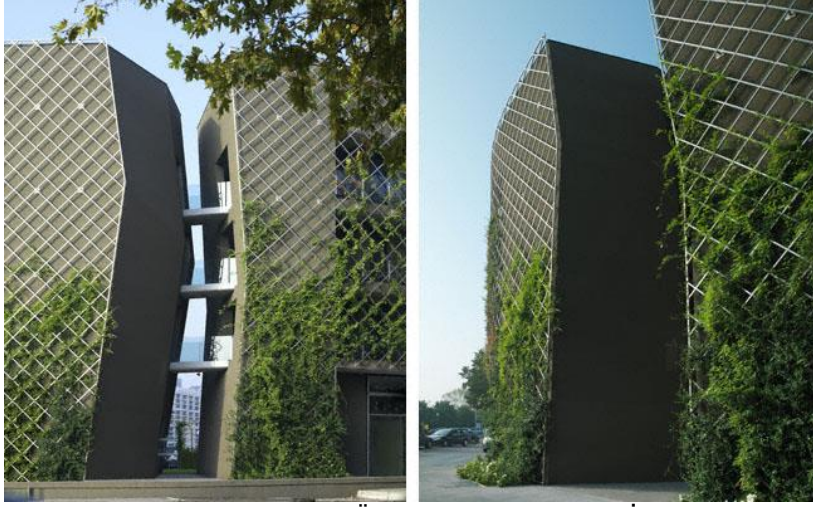
Kentteki estetik özellikleriyle de ön plana çıkan dikey bahçeler; kentin yaşam kalitesini arttırmakta etkilidir. Buna bağlı olarak; iklimlendirme, flora ve fauna ev sahipliği, hava kalitesinin artması, gürültü perdesi gibi birçok etki oluşturarak kentteki ekosisteme önemli katkılar sağlamaktadır (Abel, 2010: 20-30).

4. Dikey Bahçe Uygulama Sistemleri ve Bakımı

Uygulamalarda kullanılmak üzere seçilen bitkiler, sulama sistemiyle bitki besleme, topraklı ve topraksız uygulamalarda farklılık göstermektedir. Bölgenin iklimine göre dayanıklı olan, su ihtiyacı az olan bitkilerin kullanılması bu dikey bahçelerin ömrünün uzun olmasını sağlamaktadır (Yücel ve Engin, 2012: 52). Dünyada ve ülkemizde uygulanan dikey bahçe çeşitleri; asma, keçeli, modüler, metal çit ve panel sistemler olarak bilinmektedir.

Metal Çit Sistemi

Metal çit sistemi genel olarak yeşil bir perde veya yarı geçirgen bir yeşil doku oluşturmaya yönelik olarak kurgulanmış, farklı boyut ve alanlarda uygulama kolaylığı sağlamıştır. (Şekil 6). Metal çitler farklı şekillerde kullanılabilir. Uygulanan bitkiler direkt veya saksılı olarak kullanılabilir (Yücel ve Engin, 2010: 52). Toprak üzerinde görünür şekildeki plastik boru yüzeyine köklere yakın olarak yerleştirilen damlatıcılar vasıtasıyla bitkinin ihtiyacı olan su köklere ulaştırılır. Böylece metal çit düzlemi veya yüzeyi boyunca sarmaşık türü bitki gelişimini sürdürerek zamanla tüm cephe bitki örtüsü ile kaplanmaktadır (Uffelen, C., 2011).



Şekil 6. Metal Çit Sistemi Örneği Ex Ducati Ofisi, İtalya (Url 5)

Modüler Sistem

Modüler dikey bahçe sistemleri, bina cephelerinde üzerine farklı büyüklükte ve farklı formlarda saksılar kullanılmasıyla oluşturulur (Şekil 7). Kullanılan bitki saksıları farklı dizilimlerle sıralanarak bitkisel koreografiler oluşturulmaktadır. Modüler sistemde konumlandırılmış saksılar arasında belirli bazı noktalara delikler açılmak suretiyle dikey yönde sıvı akışı sağlanmakla birlikte sulama da etkin bir şekilde gerçekleştirilmektedir (İpekçi ve Yüksel, 2012: 46-53).



Şekil 7. Modüler Sistem Örneği İstanbul (Url 6)

Panel Sistem

Panel sistem direkt olarak cephede uygulanabildiği gibi taşıyıcı yapı üzerinde de uygulanabilmektedir. Bu yöntem ısı farklılıklarına olumlu katkı sağlamaktadır (Yücel ve Elgin, 2010: 52). Farklı iklim koşullarında gösterdiği dirençten dolayı tercih edilmektedir (Şekil 8). Uygulamada kullanılan bitkilerin mevsimsel değişiklik göstermesi ile birlikte farklı renk çeşitleriyle farklı görünümde elde edilmektedir (İpekçi ve Yüksel, 2012: 46-53).



Şekil 8. Panel Sistem Örneği İstanbul (Url 7)

Asma Sistemi

Genellikle sarılcı bitkiler kullanılarak oluşturulan bir uygulama biçimidir. Bu bitkilerin sarılacağı konstrüksiyon elemanları ile birlikte oluşturulan bu uygulamada bitkiler saksılı sistemle de kullanılabilir (Şekil 9). Uygulamada damlama tipi sulama tercih edilir (İpekçi ve Yüksel, 2012: 46-53).



Şekil 9. Asma Sistem Örneği MFO Park, İsviçre (Url 8)

Keçe Sistemi

Bitkilere toprak yoluyla sağlanan mineraller keçe sisteminde keçe malzemesi ile sağlanmaktadır (Şekil 10). Sulama için kullanılan suyun içine eklenen karışımlarla bitkiler bu ihtiyacını karşılamaktadır. Bu uygulamada tercih edilen sulama şekli mekanik sulamadır. Birleşim noktalarına su geçirmez bir malzeme ile yalıtım yapılmasının ana sebebi; uygulamada kullanılan bitkilerin dirençlerinin artması ve nemli olarak kullanılan keçelerin uygulama yüzeyine herhangi bir zarar vermemesi içindir. (İpekçi ve Yüksel, 2012: 46-53).



Şekil 10. Keçeli Sistem Örneği (Url 9)

4.1 Dikey Bahçelerin Tasarım Prensipleri ve Bakımı

Sürdürülebilir peyzaj planlama ve tasarım çalışmalarının bir parçası olan dikey bahçelerde yanlış uygulamalara sebep olmamak adına bazı hususlara dikkat edilmesi gerekmektedir. Çok katlı binalarda bütün duvarı bitkilendirmek hem binaya fazla yük getirir hem de masrafı çok olur. Bu nedenle az katlı binalar ve çok yüksek olmayan duvarlar tercih edilmelidir. Yapı yüzeyleri bitkilendirme çalışmalarında; duvarın incelenerek bitki yetiştirmek için uygun olup olmadığının, bitkilendirmeden dolayı oluşabilecek yükü duvarın taşıyıp taşıyamayacağını belirlenmesi gerekmektedir. Ayrıca seçilen duvar için uygun bir yöntemin belirlenmesi gerekmektedir. Seçilen duvar ve uygulama yöntemine karar verilmesinden sonra, çevre koşullarına, binanın yapısal sistemine ve malzeme özelliklerine uygun bitki türleri seçilmelidir. Bu aşamada, bitkilerin gelişim gücü, gelişme yönü ve boylanma özelliklerine de mutlaka dikkat edilmelidir. Bitki türünün seçiminde ekolojik uyumun yanı sıra, bir arada yaşama konusunda uyumlu, yaygın bir kök sistemi yapmayan, agresif büyümeyen, dik bir yüzeyde tutunabilen ve az su isteyen bitkiler tercih edilmelidir. Ayrıca bitki türü seçimi, tasarımın amaç ve hedefine uymalıdır. Dikey bahçe uygulamalarında kullanılan bitkiler tercihen yerli ve doğal olmalıdır. Böylece yüksek ekolojik uyumun yanında, uygulama öncesi bitki maliyeti ile uygulama sonrasındaki bitkilerin bakım maliyeti düşük olacaktır.

Doğru bir şekilde planlanıp, tasarlanmış olan dikey bahçe (yeşil duvar) uygulamasından sonraki en önemli konu ise bakımdır. Dikey bahçelerin ömrü, bakım uygulamalarıyla doğru orantılıdır. Kontrol edilebilirliği kolay olan bir su kaynağı ve sulama sisteminin oluşturulması gerekmektedir. Su kaynağının tükenmesi ve tükendiğinin fark edilememesi durumunda bitkiler kısa süre içinde canlılığını kaybedebilirler. Ayrıca damla sulamada kullanılacak olan hortumun da tıkanmalara karşı dayanıklı olması gerekir. Dikey bahçelerin bakımı ve kullanımı profesyonellik gerektirmektedir. Bu nedenle dikey bahçe sahiplerinin bakım ve kullanım biçimi hakkında önceden mutlaka bilgilendirilmeleri gerekmektedir. Düzenli ve doğru bir bakım programı ile dikey bahçeler uzun yıllar canlı ve sağlıklı kalabilmektedir.

5. Dikey Bahçe Uygulama Örnekleri

5.1 Dünyadaki Dikey Bahçe Uygulamaları

Athenaeum Otel – İngiltere

Athenaeum Hotel, Patrick Blanc tarafından 2009 yılında 280 bitkinin kullanımıyla oluşturulmuştur (Şekil 11). Blanc'ın İngiltere'de yaptığı ilk çalışma olarak bilinir (Xin-xin, 2011:6). Green Park ve Hyde Park'ın çevrelediği Athenaeum Hotel'de kullanılan sistem keçeli sistemdir. Uygulama, 8 kat boyunca binanın caddeye bakan köşesinde devam etmektedir.



Şekil 11. Athenaeum Hotel Londra, İngiltere (Url 10)

Vancouver Uluslararası Havalimanı – Kanada

Bulunduğu coğrafyadaki dağların görüntüsünden esinlenerek yapılan Vancouver Uluslararası Havalimanı'na ait olan uluslararası yolcu kapısında, farklı bitki çeşitlerinin kullanılmasıyla oluşturulan bir dikey bahçe uygulaması bulunmaktadır (Kaynakçı, Kaya ve Elinç, 2013: 55-59). Uygulamada bölgenin iklimine uygun olarak, soğuk ve rüzgarlı hava şartlarına dayanıklı türler kullanılmıştır. Panellerin içine yerleştirilen ve orada köklenmelerinden sonra uygulaması yapılan bir sistemdir (Şekil 12).



Şekil 12. Vancouver Uluslararası Havalimanı, Kanada (Url 11)

Quai Branly Müzesi – Fransa

Jean Nouvel tarafından yarışma eseri olarak tasarlanan Quai Branly Müzesi'nin kuzey duvarında Patrick Blanc tarafından yapılan dikey bahçe örneği bulunmaktadır (Lambertini, Jacques ve Mario, 2007). Uygulamada 15.000'e yakın bitki türü kullanılmıştır. Uygulamada kullanılan bitki türleri Amerika Birleşik Devletleri, Japonya, Orta Avrupa ve Çin'den getirilmiştir (Şekil 13).



Şekil 13. Quai Branly Müzesi Paris, Fransa (Url 12)

5.2 Türkiye'deki Dikey Bahçe Uygulamaları **Antalya Erasta Alışveriş Merkezi – Antalya**

Modüler sistem kullanılarak yapılan dikey bahçede, damla sulama sistemi kullanılmıştır. Bu dikey bahçe sisteminin en önemli özelliği arasında yağmur suyunu geri kazandırma özelliği sayılabilir. Uygulamada yaklaşık olarak 7500 adet üç farklı Sedum bitkisi kullanılmıştır (Şekil 14).



Şekil 14. Antalya Erasta Alışveriş Merkezi, Antalya (Url 13)

Gebze Belediyesi – Kocaeli

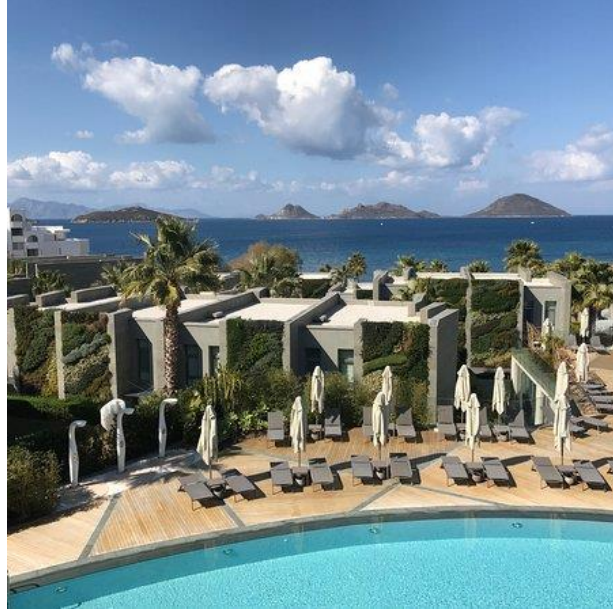
Kocaeli Gebze Belediyesi dikey bahçe uygulamasının yüzey alanı 150 metrekaredir. Uygulamada 10 farklı bitki türünden oluşan 4500 bitki bulunmaktadır. Bitki türleri İzmir, Antalya, Yalova, Kocaeli illerinden getirilerek uygulanmıştır (Şekil 15).



Şekil 15. Gebze Belediyesi, Kocaeli (Url 14)

Swissotel Resort Bodrum Beach – Muğla

Otelin birbirinden bağımsız olan 72 adet rezidansın cephe uygulamalarında dikey bahçe uygulaması tercih edilmiştir. Türkiye’de ilk defa bir projede 1584 metrekarelik bir yeşil alana 72 tane farklı uygulama yapılarak dikey bahçe oluşturulmuştur. Yapımı 3,5 ayda tamamlanmış ve toplam olarak 40 bin adet bitki kullanılmıştır (Şekil 16).



Şekil 16. Swissotel Resort Bodrum Beach Bodrum, Muğla (Url 15)

5.3 İstanbul’daki Dikey Bahçe Uygulamaları Ünalan

Bu uygulamada, modüler sistem dikey bahçe uygulaması kullanılmıştır (Çelik, Ender ve Zencirkıran, 2015: 67-70). Uygulamanın en önemli özeliği, kullanılan sistemde dikili olan bitkiler istenildiği zaman sökölüp yenileri dikilebilmektedir.

Buna göre kış aylarında sarı çiçekli bitkiler, yaz aylarında ise kırmızı çiçekli olanlar kullanılmaktadır. İstanbul Ünalın dikey bahçe uygulaması en iyi örneklerden biri olarak gösterilir (Şekil 17).



Şekil 17. Ünalın Dikey Bahçe Uygulaması, İstanbul (Url 16)

Emirgan Korusu

Emirgan Korusu, sahil kısmında yer alan bir dikey bahçedir. Ziyarete gelenlerin çoğunun dikkatini çekmekte olup, farklı bir uygulama biçimi sergilemektedir (Şekil 18). Uygulamada keçeli sistem kullanılmıştır.



Şekil 18. Emirgan Korusu Dikey Bahçe, İstanbul (Url 17)

Edirnekapı

Bu uygulamada modüler sistem kullanılarak taşıyıcı profil üzerine farklı doku ve renk özelliğine sahip bitki türleri yerleştirilerek dikey bahçe tasarımı yapılmıştır (Şekil 19). Metrobüs durağı ve Edirnekapı Şehitliği gibi farklı kullanımlara yakınlığı ile kentte yaşayanlar üzerinde dikkat uyandırmaktadır.



Şekil 19. Edirnekapı Dikey Bahçe Uygulaması, İstanbul (Url 18)

Gülhane Parkı

İstanbul Büyükşehir Belediyesi tarafından yapılan Gülhane Parkı'nda su duvarı ile birlikte kullanılan dikey bahçede keçeli sistem kullanılmıştır (Şekil 20). Uygulamada su duvarında aquavision plus yöntemi kullanılarak suya yazmaya imkan sağlanmıştır; bu da kentte yaşayanların dikkatini çekmeyi başarmıştır.



Şekil 20. Gülhane Parkı Dikey Bahçe Uygulaması, İstanbul (Url 19)

6. Sonuç ve Öneriler

Günümüzde sürdürülebilir kentler ve kent planlama olmazsa olmaz bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu kavram çerçevesinde kentsel peyzajın önemli bir bileşen olduğu söylenebilir. Yeşil duvarlar olarak da adlandırılan dikey bahçeler, kentsel peyzajın önemli unsurlarından bir tanesidir. Çünkü kentlerimiz betonlaşma baskıları neticesinde artık dikey yönde büyüme eğilimindedir. Diğer bir ifadeyle dikey bahçe sistemleri uzun yıllardır kullanılmaktadır, ancak günümüzde şehirlerimizi daha sürdürülebilir hale getirme ihtiyacı ve vatandaşların artan çevresel endişeleri nedeniyle bu uygulamalar daha önem kazanmıştır (Perez et al., 2015).

Tüm bu gelişmeler neticesinde kentlerimizde sayıları artan dikey bahçelerin tasarım ve uygulamalarının doğru şekilde yapılmasına dikkat edilmelidir. Yanlış tasarlanan veya uygulanan dikey bahçelerin amaca hizmet etmeyeceği ve kent ekosistemine olumlu katkı sağlamayacağı görülmektedir. Fakat doğru bir planlama ve bilimsel teknik altyapı ile tasarlanarak uygulanmış dikey bahçeler sağlıklı ve nitelikli kentsel çevreler yaratmada ve yaşam kalitesini artırmada katkı sağlamaktadır. Sonuç olarak; yapı yüzeylerinde dikey bahçe uygulamaları, gerek kent gerekse tek yapı ölçeğinde yapıların korunması, iklim etkilerinin dengelenmesi, çevre koşullarının iyileştirilmesi ve çevre sorunlarının azaltılması gibi işlevlerinden dolayı kente ve kent ekolojisine önemli katkılar sağlamaktadır (Mayrand & Clergeau, 2018).

Kaynakça

- Abel, C., (2010). *The vertical garden city: towards a new urban topology*, CTBUH Journal, 2, pp. 20-30.
- Birleşmiş Milletler, (2013). *Sustainable Development Changes. World Economic and Social Survey 2013*. Department of Economic and Social Affairs, United Nations Publication.
- Blanco, H., Alberti, M., Forsyth, A., Krizek, K. J., Rodriguez, D. A., Talen, E., et al. (2009). *Hot, congested, crowded and diverse: Emerging research agendas in planning*. Progress in Planning, 71 (4), pp. 153–205.
- Bulut, Y., Atabeyoğlu, Ö., (2010). *Kent planlamasında peyzaj mimarlığının yeri ve önemi*. III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, 20-22 Mayıs 2010, Cilt IV, pp. 1494-1503, Artvin.
- Debnath, A. K., Chin, H. C., Haque, M. M., Yuen, B., (2014). *A methodological framework for benchmarking smart transport cities*. Cities 37, pp. 47–56.
- İpekçi, C.A., Yüksel, E., (2012). *Bitkilendirilmiş yapı kabuğu sistemleri*. 6.Ulusal Çatı & Cephe Sempozyumu, 12-13 Nisan 2012, Uludağ Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Görükle Kampüsü, pp. 46-53, Bursa.
- Kanter, İ., Güneş, M., (2013). *Ankara kentinde bazı sedum türlerinin dikey bahçelerde kullanım potansiyeli*. V. Süs Bitkileri Kongresi, 06-09 Mayıs 2013, pp. 461-465, Yalova.
- Kanter, İ., (2014). *Kentsel Tasarımda Dikey Bahçeler*, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, s: 21-22.
- Karagüler, S., Korgavuş, B., (2014). *Kent kimliğinin kent peyzajı üzerinde oluşturduğu etkiler, silüetler, görünümler ve dengeleri*. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, Part: C, 2(2): 203-212, Ankara.

- Kaynakçı E.Z., Kaya, L.G., Elinç, H. (2013). *Analysis of contribution of vertical gardens to urban sustainability: the case study of Antalya city*, İnönü University Journal of Art and Design, pp. 55-59, Malatya.
- Korkut, A., Kiper, T., Topal, T.Ü., (2017). *Kentsel peyzaj tasarımıda ekolojik yaklaşımlar*, Artium, 5(1),pp. 14-26.
- Lambertini, A., Jacques L., Mario, C., (2007). *Vertical gardens*. Verba Volant, pp. 240.
- Lima, A.B., (2011). The vertical garden. Mission Hills Garden Club, Summer 2011, pp 14-16, San Diego, ABD.
- Louv, R. (2005). *Last child in the woods: saving our children from nature-deficit disorder* (Chapel Hill, Algonquin Books).
- Mayrand, F., & Clergeau, P. (2018). Green roofs and green walls for biodiversity conservation: a contribution to urban connectivity?. *Sustainability*, 10(4), 985.
- Naar, J.L., (1989). *Perception, cognition and evaluation of urban places*. In *Public Places and Spaces*, pp. 31-56, Springer US.
- Öztürk, S., Özdemir, Z., (2013). *Kentsel açık ve yeşil alanların yaşam kalitesine etkisi "Kastamonu örneği"*. Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 13 (1): 109-106, Kastamonu.
- Pérez G., Rincon L., Vila A., Gonzalez J. M, and Cabeza L. F. (2011). *Green vertical systems for buildings as passive systems for energy savings*. *Applied Energy*, 88 (12),pp. 4854-4859.
- Pérez-Urrestarazu, L., Fernández-Cañero, R., Franco-Salas, A., & Egea, G. (2015). Vertical greening systems and sustainable cities. *Journal of Urban Technology*, 22(4), 65-85.
- Sağlık, A., Alkan, Y., Kelkit, A., Çavuşoğlu, G., Sağlık, E., (2016). *Peyzaj mimarlığında fonksiyonel mekan çözümlerine yönelik bir tasarım çalışması*, Uluslararası Hakemli Tasarım ve Mimarlık Dergisi, (9),pp. 97-110.
- Sağlık, A., Alkan, Y., Kelkit, A., Devocioğlu, N.E., Sağlık, E., (2016). *Meydanların kent kimliği üzerine etkileri: Çanakkale İskele Meydanı*, Uluslararası Hakemli Tasarım ve Mimarlık Dergisi, (7), pp 1-12.
- Sağlık, A., Kahraman, Ö., Sağlık, E., Kelkit, A., Devocioğlu, N.E., Ali, B., (2016). *Kent ergonomisinde bitkisel tasarımın rolü: Çanakkale örneği*, Uluslararası Hakemli Tasarım ve Mimarlık Dergisi, (8),pp. 77-86.
- Tarboush O., Asilsoy, B., Çağnan, Ç. (2020). *Evaluation of perception with regards to green wall systems application in Nicosia*, *International Journal of Advanced and Applied Sciences*, 7 (3) 2020,pp. 24-36. N. Cyprus.
- Tekin, Ç., Oğuz, C.Z., (2011). *Yapı ile Yükselen Yeşil Duvarlar*, Mimar Sinan Üniversitesi, İstanbul, s:10.
- Tilley, D., Alexander, A., Chang, A., Price, C., Welch, A., Wells, B., Tjaden S., 2014. *Green Facades: Ecologically Designed Vertical Vegetation Helps Create A Cleaner Environment*, University of Maryland Extension, Department of Environmental Science and Technology, FS-978, Maryland
- Uffelen, C., 2011. *"Façade Greenery: Contemporary Landscaping"*, Braun Publishing.
- Xin-Xin, W.A.N.G., (2011). *From nature to cities: Patrick Blanc's vertical garden*, *Landscape Architecture*, 5, pp. 1-30.

- Wolch J. R., Byrne J., Newell J. P. (2014). *Urban green space, public health, and environmental justice: The challenge of making cities 'just green enough'*, Landscape and Urban Planning, 125, pp 234–244.
- Yazgan, M.E., Khabbazi, P.A., (2013). *İç ve dış mekanlarda dikey bahçe uygulamaları*. V. Süs Bitkileri Kongresi, 06-09 Mayıs 2013, pp. 27-33, Yalova
- Yerli, Ö. (2007). *Kentsel Koridorların Estetik ve İşlevsel Yönünden İrdelenmesi: Düzce Örneği*, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. Düzce.
- Yücel, G., Elgin, Ü., (2010). *Duvar bahçesi: dikey bahçe / yeşil duvar*. Mavi Yapı Dergisi, 1(2),pp. 51-53.

İnternet Kaynakları

- Url 1:<http://polides.com/tr/mahalle-nedir-yeni-mahalleler-nasil-tasarlanmalidir/> (E.T: 23.04.2021)
- Url 2:<http://www.catiplanlama.com.tr/hizmetlerimiz/kentsel-tasarim/> (E.T: 23.04.2021)
- Url 3: <https://tr.vvikipeda.com/wiki/Lithophyte> (E.T: 23.04.2021)
- Url 4:<http://www.antiktarih.com/2018/06/10/babilin-asma-bahceleri/> (E.T: 23.04.2021)
- Url 5:https://laud8.wordpress.com/2010/10/28/centro_direzionale_forum/ (E.T: 23.04.2021)
- Url 6:<https://www.dekorsende.com/Blog/Icerik/dikey-bahce-nedir-hangi-alanlarda-kullanilir> (E.T: 23.04.2021)
- Url 7 :
<https://pdfs.semanticscholar.org/4153/4faa11085fcf9438e13ab45e1a74c715356f.pdf> (E.T: 23.04.2021)
- Url 8:<https://www.zuerich.com/en/visit/attractions/mfo-park> (E.T: 23.04.2021)
- Url 9:<http://kecekesim.blogcu.com/dikey-bahce/20028727> (E.T: 23.04.2021)
- Url 10:
<https://www.verticalgardenpatrickblanc.com/realisations/london/athenaeum-hotel-london> (E.T:23.04.2021)
- Url 11:<https://gsky.com/2018/07/30/plant-design-vancouver-airport/> (E.T: 23.04.2021)
- Url 12:<https://medium.com/@marie.d.noppe/the-mus%C3%A9e-du-quai-branly-jacques-chirac-one-of-the-newest-and-most-original-museum-in-paris-9a48e5094e1b> (E.T: 23.04.2021)
- Url 13:<http://www.duvarbahce.com/erasta-avm-antalya> (E.T: 23.04.2021)
- Url 14:<http://dikeybahcem.com/tr/proje-detay/2012-gebze-belediyesi> (E.T: 23.04.2021)
- Url 15:https://www.tripadvisor.com/LocationPhotoDirectLink-g298664-d7710355-i308052545-Swissotel_Resort_Bodrum_Beach-Turgutreis_Bodrum_Mugla_Province_Turkish_A.html (E.T: 23.04.2021)
- Url 16:
<http://www.anadoluparkbahceler.com/duvarbahce.php?bahce=%C3%9Cnalan%20Dikey%20Bah%C3%A7e%20Uygulamas%C4%B1&no=355> (E.T: 23.04.2021)

Url 17:<https://www.gezitix.com/emirgan-korusu/> (E.T: 23.04.2021)

Url 18:<https://twitter.com/agacvepeyzajas/status/607220806817611776> (E.T: 23.04.2021)

Url 19 :

<http://www.avrupaparkbahceler.com/duvarbahce.php?bahce=G%C3%BClhane%20Park%C4%B1%20Su%20Perdesi%20Dikey%20Bah%C3%A7e%20Uygulamas%C4%B1&no=341> (E.T: 23.04.2021)