

İstanbul'daki Başlıca Çatı Bahçelerinin Yapım Esasları Açısından Değerlendirilmesi

Mert Ekşi

İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Peyzaj Teknikleri Anabilim Dalı 34473 Bahçeköy/İstanbul

Tel: +90 212 226 11 03 / 25391, E-posta: merteksi@istanbul.edu.tr

Kısa Özet

Çatı bahçelerinde kullanılan malzemeler ve yapım teknikleri yıllar içinde gelişim göstermiştir. Estetik amaçlarla oluşturulan çatı bahçelerinin tarihi, M.Ö. 2000 yılına kadar uzanmaktadır. Geçmiş yıllarda çatı bahçeleri estetik birer objeyken, şimdilerde çevresel yararları için tesis edilen alanlardır. Kuzey Avrupalı kaşifler, uzun ve soğuk kış aylarında oluşan sert koşullarda yaşayabilmek için çeşitli yöntemler geliştirmişlerdir. Bunlardan biri de, çatının toprakla kaplanarak üzerinin otlar ve diğer bazı bitkilerle stabilize edilmesi ve bu sayede ısı izolasyonu sağlanması amacıyla oluşturulan çim çatılar (sod roofs)'dir. Aslen günümüzde kullanılan yeşil çatıların ilham kaynağı bu bakış açısidir.

1960'lı yılların başlarında İsviçre'de geliştirilen modern yeşil çatı teknolojileri, özellikle Almanya ile birlikte birçok ülkede yaygınlaşmıştır. Son yıllarda çatı bahçeleri, inşaat ve peyzaj sektöründe bir uzmanlık dalı haline gelmiştir. Dünyada geniş bir uygulama alanına sahip olan çatı bahçeleri konusunda, her geçen gün daha hafif ve daha dayanıklı birçok yeni malzeme ile yeni teknikler ortaya çıkmaktadır. Günümüzde çatı bahçeleri, genellikle geri dönüştürülmüş artık malzemelerden üretilen yapısal katmanlara sahiptirler. Yeni yapı malzemeleri ile oluşturulan çatı bahçeleri, klasik çatı bahçelerine göre çok daha hafif, çürümeye ve güneş ışınlarına karşı dayanıklı malzemelerden oluşmaktadır.

Bu çalışmada, İstanbul'daki önemli çatı bahçelerinin yapım esaslarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma sırasında, bu bahçelerin yapım özellikleri, fonksiyonları ve güncel teknolojilerin bu bahçelerdeki kullanım durumu ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Çatı bahçeleri, yapısal özellikleri, yeşil çatılar, İstanbul'da bulunan çatı bahçeleri

Assessment of Major Roof Gardens in Istanbul in Terms of Construction Principles

Abstract

Materials and construction techniques of roof gardens have showed significant development in recent years. History of roof gardens which was built for aesthetic purposes dates back to BC 2000. While roof gardens were used as esthetical elements in the past, they are built for ecologic benefits today. To withstand long cold winters, North European explorers devised methods for living under extreme conditions. One of these methods was the sod roof, a roof covered with soil for insulation that was planted with grasses and other plants. This approach has become an inspiration for the modern green roofs of

today. In the early 1960's green roof technology was developed in Switzerland and enhanced in many countries, particularly.

Green roofs have become a profession in construction and landscape area. Every day lighter and more durable materials and new techniques are emerging for the roof gardens, which have a wide application area in the world. Modern green roofs consist of constructional layers, which are produced from recycled materials. Green roofs, which are built with new materials, are lighter and more durable than traditional roof gardens.

Main aim of this study is to determine the constructional properties of important roof gardens in Istanbul. During this research, usage of new technologies in these roof gardens was put forward with the constructional properties and functions of roof gardens in Istanbul.

Keywords: Roof gardens, constructional properties, green roofs, roof gardens in Istanbul

1. Giriş

Çatı bahçelerinde kullanılan malzemeler ve yapım teknikleri, yıllar içinde gelişim göstermiştir. Kuzey Avrupalı kaşifler, uzun ve soğuk kış aylarında oluşan sert koşullarda yaşayabilmek için çeşitli yöntemler geliştirmişlerdir. Bunlardan biri de, çatının toprakla kaplanarak üzerini otlar ve diğer bazı bitkilerle stabilize edilmesi ve bu sayede ısı yalıtımı sağlanması amacıyla oluşturulan çim çatılar (sod roofs)'dır (Osmundson,1999). Aslen günümüzde kullanılan yeşil çatıların ilham kaynağı bu bakış açıdır. 1960'lı yılların başlarında İsviçre'de geliştirilen modern yeşil çatı teknolojileri, özellikle Almanya ile birlikte birçok ülkede yaygınlaşmıştır (Bass ve Baskaran, 2003).

1980'li yıllarda çatı bahçelerinin uygulama prensiplerinin belirlenmesi amacıyla Almanya'da ortaya çıkan FLL Standartları (Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V.- Peyzaj Araştırma, Geliştirme ve Konstrüksiyon Topluluğu) çatı bahçelerinde kullanılan yapım tekniklerinin belirlenmesini ve dünyada yaygınlaşmasını sağlamıştır (Obendorfer, ve diğ., 2005). 1980'li yıllardan sonra çatı bahçeleri, bitki örtüsünü kent alanlarına geri getirme fikriyle inşa edilmiştir (Köhler,2005). Yeşil çatıların şehirlerdeki beton yoğunluğuna karşı bir ekolojik çözüm olduğu ortadadır (Wong ve diğ., 2003).

Geçmiş yıllarda kullanılan yetiştirme ortamları ve yapısal katmanlar, yerlerini daha fonksiyonel özelliklere sahip yapısal malzemelere bırakmaktadır. Çatı bahçeleri birçok meslek disiplinin de bir arada çalışmasını gerektiren, yapısal detayları fazla olan düzenlemelerdir. "Yeşil çatı" terimi aslında bir arada işleyebilen çeşitli bileşen ve katmanların oluşturduğu bütüncül bir sistemi ifade etmektedir (Snodgrass ve Snodgrass, 2006).

Modern çatı bahçeleri bitkilendirme tipine ve planlanan alanın kullanımına bağlı olarak entasif ve

ekstensif çatı bahçeleri olarak sınıflandırılabilirler (Getter ve Rowe, 2006). Bu iki sistemin karışımıyla elde edilen çatı bahçeleri ise yarı-entasif çatı bahçeleri olarak sınıflandırılmaktadır.

Çatı bahçelerini yer seviyesindeki bahçelerden ayıran en önemli nokta yapısal katmanlarıdır (Ekşi, 2006). "İntensif çatı bahçeleri" çalı ve ağaçlarla bitkilendirilmiş, yer yüzeyindeki bir bahçeye benzer yoğun sistemler gerektiren (drenaj, sulama, yer kaplamaları vb.) ve daha çok estetik amaçlı tesis edilen alanlardır. Dolayısıyla bu tip bitkilendirmeler, sıklık olarak çok yoğun olmasa da toprak kalınlığı, kullanılan bitki türleri ya da kullanılan sistemler olarak yoğunurlar (Uzun, 2002).

"Ekstensif çatı bahçeleri" ise çatı bahçesi kavramının modern düzenlemesidir (Dunnett ve Kingsbury, 2004). Bu sistemler son yıllarda "yeşil çatı" olarak da adlandırılmaktadırlar. Ekstensif çatı bahçeleri, genellikle *Sedum* türleri gibi rejenerasyon yetenekleri yüksek ve kuraklığa dayanıklı yer örtücü bitkilerle bitkilendirilmiş, sığ yetiştirme ortamına sahip, gelişmiş drenaj ya da sulama sistemleri gerektirmeyen, daha çok üzerinde bulunduğu binaya ve şehre ekolojik katkıları nedeniyle tesis edilen çatı bahçeleridir (Uzun, 2002). Yeşil çatılar, intensif çatı bahçelerine göre daha az bakım gerektirmekte ve daha sığ yetiştirme ortamlarına ihtiyaç duymaktadırlar. (Dunnett ve Kingsbury, 2004) (Obendorfer ve diğ., 2007) (Liu, 2004) (Lazzarin, 2005) (Fioretti, 2010). Wong ve diğ. (2003)'e göre, ekstensif çatı bahçelerinin bakım ve işletim giderleri, geleneksel çatı sistemlerine göre çok daha düşüktür.

"Yarı – intensif çatı bahçeleri" ise, intensif ve ekstensif çatı bahçelerinin bitkilendirme şekillerinin ve yapısal katmanlarının yer yer karışımı ile oluşturulmaktadır.

Çatı bahçeleri 4 ana katmandan (drenaj sistemi, filtre örtüsü ya da keçe, bitki yetiştirme ortamı ve malç üst örtüsü) oluşmaktadır. Bitkilendirme gibi diğer bileşenler, özel ve isteğe

yıllardan sonra çatı bahçeleri zamanla bir uzmanlık alanına dönüşmeye başlamış ve yenilikçi malzemelerin bu alanlarda kullanımına ağırlık verilmiştir. 1930'lu yıllardan sonra oluşturulan çatı bahçeleri modern çatı bahçeleri olarak kabul edilebilirler. 18. yüzyılda Kuzey ülkelerinde çevresel yararları için tesis edilen çim çatılar. 1960'larda modern yapısal sistemlere dönüştürülmüş, 1980'li yıllarda çatı bahçesi yapım teknikleri ile ilgili Almanya'da yapılan araştırmalar sayesinde bu sistemlerle ilgili standartların belirlenmesi ve kentlerde oluşan çevre problemleri, çatı bahçelerinin günümüzde "yeşil çatı" kavramına dönüşmesini sağlamıştır. Suyun biriktirilmesi ve yeniden kullanımı, enerji verimliliği, kentsel ısı adası etkisi gibi sorunlar ve düşünceler sonucu yeşil çatılar artık günümüzde kent ekosisteminin bir parçası olmaktadır.

4.2. Yapısal malzemeler

Çatı bahçelerinde kök koruma katmanı olarak, uzman kuruluşlarca sertifikasyon işlemleri yapılmış bitki köklerine dayanıklı su yalıtım örtüleri ya da bitki köklerinin sınırlanmasını sağlayacak önlemler (sakı, jeotekstil v.b. gibi) kullanılmasi gerekmektedir. Mevcut durumda bir sorun tespit edilmemiş olsa da özellikle kök koruma tabakasını içermeyen ve büyük bitkilerin bulunduğu çatı bahçelerinde, köklerin su yalıtımına zarar vermesi olasıdır.

İncelenen örneklerden, geleneksel yapım tekniğiyle oluşturulmuş çatı bahçelerinde, standartlarda belirtilen bazı zorunlu katmanlar uygulamaya dahil edilmemiştir. Bunlar arasında, en önemlisi kök koruma katmanıdır (Tablo 4).

Tablo 4'de incelenen örneklerin yapısal katmanları incelenmiştir. Bu örneklerin birçoğunda, kök koruma katmanını kullanılmaması dikkat çekicidir. Özellikle intensif çatı bahçelerinde, bitki köklerinin su yalıtımına zarar vermesi olasıdır. Bu tip sızıntıların giderilebilmesi için, çalılı ve ağaçların yer aldığı intensif çatı bahçelerinde, sertifikalı su yalıtımları, kök koruma tabakalarıyla birlikte kullanılmalı, bitki türleri çoğunlukla saçak kök sistemine sahip türlerden seçilmelidir. Zorunlu durumlarda ise, kök sistemlerinin yayılmasını engelleyici özel katmanlar sisteme dahil edilebilirler.

Günümüzde ekstensif çatı bahçelerindeki bitki köklerinin yapısal sisteme vereceği olası zararlar, bitki köklerine dayanıklı su yalıtım örtüleri ile giderilebilmektedir. Bu tip su yalıtım örtüleri kimyasal veya fiziksel dayanım özelliklerine sahip

olabilmektedir. Su yalıtım örtülerinin yetkin kuruluşlarca bitki köklerine dayanımının tescillenmesi ve su yalıtım örtüsü seçerken bu tip sertifikasyonların aranması önemlidir.

Çatı bahçelerinin yapımında su yalıtımı en önemli katman durumundadır. Zaman içerisinde oluşacak sızıntılar, çatı bahçesinin yer yer veya tamamen kaldırılarak su yalıtımının tamir edilmesine neden olabilir. Ayrıca aynı sistemin alana tekrar kurulması oldukça masraflı olacaktır. Bu nedenle köklerin engellenmesi için alınacak önlemler neredeyse zorunludur.

Bu nedenle, yapımında yeni tip malzemeler kullanılmış çatı bahçelerinin, gerek yapım süreleri gerekse uygulama açısından kolaylıklarının bulunduğu ortadadır. Aynı zamanda, kent ortamındaki zorlu iklim koşullarında bu sistemlerin yaşamlarını sürdürebilmeleri günümüze kadar yapılan akademik çalışmalarla ortaya konulmuştur. Burada önemli olan, gerektiğinde geleneksel ve modern sistemlerin birlikte amaca en uygun şekilde kombine edilmesi ve iki sistemin de avantajlarından faydalanabilmektir.

4.3. Konstrüksiyon özellikleri

Geleneksel intensif sistemlerle oluşturulan çatı bahçeleri, yer seviyesindeki bir bahçeye benzer istekleri nedeniyle bakımı ve uygulanması zor olan sistemlerdir. Geleneksel çatı bahçelerinin, ekolojik olarak sürekliliğinin sağlanmasındaki zorluklar, sulama ve drenaj gibi gelişmiş sistemlere ihtiyaç duymaları, nakliye, işçilik ile ilgili zorluklar ve yapıya getirecekleri statik yükler, bu sistemlerin dünyada artık yerlerini yeşil çatı sistemlerine bırakmasına neden olmaktadır.

İntensif çatı bahçeleri yetiştirme ortamları ve yapım özellikleri nedeniyle yapıya ciddi bir statik yük getirmektedirler. Bu tip çatı bahçelerinin yapı üzerine sonradan uygulanması binanın statik dengesine bağlıdır. Tespit edilen intensif çatı bahçeleri yapının inşaatından önce planlandığı için, yapıya ek statik yükler getirmemektedir. Geleneksel sistemle oluşturulmuş bir ekstensif çatı bahçesinin yapıya getireceği yük ortalama 1000 kg/m²'dir. Ancak modern sistemle oluşturulan bir intensif çatı bahçesinde bu miktar 400 kg/m²'ye kadar azaltılabilmektedir.

Ekstensif çatı bahçelerinde ise, kullanılan yetiştirme ortamı ve bitkilerin de etkisiyle yapıya getirilecek ek yükler 100 kg/m² değerlerine kadar düşürülebilmektedir. Geliştirilen son yapısal sistemlerle yeşil çatı sistemleri, kiremit yu da

benzeri çatı kaplamalarına yakın ağırlık değerlerine ulaşmaktadır.

Tablo 3'de sistem detayları belirtilen çatı bahçelerinden, intensif sistemle oluşturulan çatı bahçeleri, geleneksel inşaat yapım tekniklerine göre yapılmıştır. Tablo 3'de belirtilen ve çalışma sırasında incelenen örnekler arasında, her iki sistemin birlikte kullanıldığı yarı-entansif çatı bahçesine örnek oluşturabilecek bir adet çatı bahçesi tespit edilmiştir. Bu çatı bahçesinde geleneksel ve modern sistemler birlikte kullanılmıştır. Çalışma sırasında tespit edilen intensif karaktere sahip çatı bahçeleri modern tekniklere göre oluşturulmuş sistemlerdir. Bu çatı bahçelerinin buldukları yapının üzerine sonradan tesis edilmiştir. Bu tip sistemler yapıya statik yükler getirmemekle birlikte, özel drenaj ve sulama sistemleri gerektirmedikleri için, sonrada tesisleri kolay olan çatı bahçesi tipleridir.

Çalışma sırasında incelenen örneklerde, yapım tekniklerinin bir standarda sahip olduğunu söylemek güçtür. Özellikle geleneksel yapım teknikleriyle oluşturulmuş intensif çatı bahçelerinin her biri farklı sistem çözümlerine sahiptir.

İstanbul'da son dönemde inşa edilen yapılarda, modern yeşil çatıların kullanılmaya başlanması önemli bir gelişmedir. Ancak en kısa zamanda ülkemizdeki çatı bahçeleri uygulamalarına uygulama standardı getirilmesi zorunludur.

Zaman içerisinde, şehre olan katkıları nedeniyle kentlerde yeşil çatıların daha da yaygınlaşacağı ve bu sayede bir nebze de olsa yeşil dokunun beton yüzeyler arasında kendine yer bulacağı ümit edilmektedir.

References

- Bass, B. and B. Baskaran, 2003.** Evaluating Rooftop And Vertical Gardens as an Adaptation Strategy for Urban Areas. CCAF Impacts and Adaptation Progress Report. Institute for Research in Construction National Research Council, *NRCC-46737*.
<http://irc.nrc-cnrc.gc.ca/ircpubs>.
- Connelly, M. and K. Liu, 2005.** New directions in green roof research green roof research in British Columbia- an overview. *Greening Rooftops for Sustainable Communities*. Washington.
- Dunnett, N P. and N. Kingsbury, 2004.** Planting Green Roofs and Living Walls. Timber Press, Oregon ISBN: 9780881929119
- Ekşi, M., 2006.** Çatı Bahçelerinde Kullanılan Konstrüksiyon Elemanları ve Yehi Yaklaşımlar. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Finretti R, A. Palla, L.G. Lanza and P. Principi, 2010.** Green roof energy and water related performance in the Mediterranean climate. *Building and Environment*. 45(8):1890-1904.
- Getter, K. L. and D. B. Rowe, 2006.** The role of extensive green roofs in sustainable development. *HortScience*. 41:1276-1285.
- Köhler, M., 2005.** Long-Term Vegetation Research on Two Extensive Green Roofs in Berlin. *Urban Habitats*. 4,1 ISSN: 1541-7115.
- Lazzarin, R.M., F. Castellotti and F. Busato, 2005.** Experimental measurements and numerical modelling of a green roof. *Energy and Buildings*, 37,(12):1260-1267.
- Liu, K., 2004.** Sustainable Building Envelope – Garden Roof System Performance, *RCI Building Envelope Symposium*, New Orleans, L.A., 2004:1-14.
- Obendorfer, E. ve ark., 2007.** Green Roofs as Urban Ecosystems: Ecological Structures, Functions, and Services. *BioScience*. 57(10): 823-834.
- Osmundson, T., 1999.** Roof Gardens: History, Design And Construction. Norton Company, New York, ISBN: 0-393-73012-3.
- Peck, S. and M. Kuhn, 1999.** Greenbacks From Green Roofs: Forging A New Industry In Canada Status. Report on Benefits, Barriers and Opportunities for Green Roof and Vertical Garden. Canada Mortgage and Housing Corporation, Kanada.
- Snodgrass, E. C. and L. L. Snodgrass, 2006.** Green Roof Plants: A Resource and Planting Guide. Timber Press, Oregon, ISBN-13: 978-0-88192-787-0.
- Uzun, A., 2002.** Çatı Bahçesi Ders Notları. İstanbul [Yayınlanmış 75 Daktilo sayfası]
- Wong, N. H. ve diğ., 2003.** Investigation of thermal benefits of rooftop garden in the tropical environment. *Energy and Buildings*. 35:353 - 364.
- Wong, N. H. ve diğ., 2003.** Life cycle cost analysis of rooftop gardens in Singapore. *Building and Environment*. 38: 499 - 509.
- Wong, N. H. ve ark., 2003.** The effects of rooftop garden on energy consumption of a commercial building in Singapore. *Energy and Buildings*. 35: 353-364