

Mamak İlçesinin (Ankara) Hava Kalitesinin İyileştirilmesine Yönelik Düzenleyici Ekosistem Hizmetlerinin Hesaplanması

Muhammed Hakan Çakmak^{1*} , Melda Can² 

Özet: Dünya nüfusunun yarısından fazlası kentsel alanlarda yaşamakta ve her geçen gün bu oran da kırsaldan kente göçün artması ile birlikte hızlı bir şekilde artmaya devam etmektedir. Kentsel alanlarda bulunan yeşil dokudan sağlanan ekosistem hizmetlerinin kentlerin sürdürülebilirliğindeki rolü oldukça büyüktür. Bu çalışmada, Ankara ili Mamak ilçesi sınırları içerisinde bulunan ağaçların taç örtüsünden sağlanan hava kalitesinin iyileştirilmesine yönelik düzenleyici ekosistem hizmetlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla hava kirliliğine neden olan atmosferik gazlar ve parçacık maddeler ile atmosferik karbonun yakalanması ve depolanmasına yönelik analizlerin yapılmasına imkân tanıyan; basit, kullanışlı ve hızlı sonuç veren bir model olan I-tree canopy kullanılmıştır. Çalışma kapsamında yapılan analiz sonuçları, %7,11'i taç örtüsüyle kaplı olan ilçede ağaçların yıllık 27370 ton CO₂ tuttuğunu ve yaşam süreleri boyunca 687460 ton CO₂ depoladığını göstermiştir. Ayrıca, yine taç örtüsüne bir yılda atmosferden 2,47 ton karbon monoksit (CO), 13,45 ton nitrojen dioksit (NO₂), 133,91 ton ozon (O₃), 8,47 ton kükürt dioksit (SO₂), 6,51 ton PM_{2,5} ve 44,85 ton PM₁₀ parçacık madde uzaklaştırıldığı hesaplanmıştır. Özetle ilçede, bir yılda toplam 27579,66 ton zararlı kirleticilerin atmosferden uzaklaştırıldığı (yaklaşık ekonomik karşılığı 1482800\$) ve ağaçların yaşam süreleri boyunca 687460 ton CO₂ depoladığı (yaklaşık ekonomik karşılığı 35246007\$) ortaya konulmuştur. Sonuç olarak bu çalışma, Mamak ilçesi yeşil alan verilerini kullanarak taç örtüsü sayesinde sağlanan ekosistem hizmetlerini belirlemiş ve kentsel alanlardaki ekosistem hizmetleri çalışmalarının hem ekolojik hem de ekonomik bağlamda önemini vurgulamıştır.

Anahtar kelimeler: Ankara, düzenleyici ekosistem hizmetleri, hava kalitesi, I-tree canopy, kentsel ekosistem hizmetleri, Mamak

Assessing Regulating Ecosystem Services for Improving the Air Quality of Mamak District (Ankara)

Abstract: More than half of the world's population lives in urban areas and there is a rapid increase on the count of that because of migration from rural to urban areas. The role of ecosystem services provided from green tissue in urban areas has a great role in the sustainable development of urban ecosystems. This study aims to determine the regulating ecosystem services that improve the air quality provided from tree canopy cover within the boundaries of Mamak district of Ankara. For this purpose, a model which is simple, useful and fast-paced called as "I-tree canopy" run to analyze the removal of the atmospheric air pollutants and particulate matters, carbon sequestrated and stored by canopy cover. The results showed that the trees (canopy cover 7,11% of the district) sequester 27370 tons of CO₂ annually and store 687460 tons of CO₂ during their lifetime. The model results also show that the trees remove 2,47 tons of carbon monoxide (CO), 13,45 tons of nitrogen dioxide (NO₂), 133,91 tons of ozone (O₃), 8,47 tons of sulfur dioxide (SO₂), 6,51 tons of PM_{2,5} and 44,85 tons of PM₁₀ particulate matter per year. In summary, it was revealed that these trees remove a total of 27579,66 tons of hazardous air pollutants from the atmosphere in a year (approximately \$1482800 in economic terms) and store 687460 tons of CO₂ during their lifetimes (about \$35246007 in economic terms) in the district. As a result, this study determined the ecosystem services provided through canopy cover using the green area data of Mamak district and emphasized the importance of ecosystem services studies in urban areas both in ecological and economic context.

Keywords: Air quality, Ankara, I-tree canopy, Mamak, regulating ecosystem services, urban ecosystem services

Milli Parkı (Bilgin ve Doğan, 2012) gibi yine ağırlıklı olarak doğal alanlarda yapılmış olduğu görülmektedir. Mamak ilçesinin tamamında yürütülmüş bu çalışma, kentsel alanların ekosistem hizmetlerinin hesaplanması açısından önemli çalışmalardan biridir.

Bu çalışma kapsamında hesaplanan değerler; ağaçların, ormanların, korulukların, yeşil alanların vb. hem ekolojik hem de ekonomik açıdan ne kadar önemli olduğunu göstermesi anlamında büyük önem taşımaktadır. Dahası, bu alanların neden korunması gerektiğini de karşılaştırılabilir ve rakamsal verilerle açık bir biçimde göstermektedir. Bu sebeple, ekosistem hizmetlerinin hesaplanması çalışmalarının sayısının özellikle kentsel alanlarda artırılması, bu değerlerin, şehirlerin plan kararlarına yol gösterecek altlıklar olarak kullanılabilirliği anlamında yerinde bir eylem olacaktır.

Ormanlar, yeryüzündeki en önemli karbon yutak alanlarıdır. Ormanın temel öğelerinden olan ağaçların biyokütlesi içerisinde en büyük bölümü gövde odunu oluşturmaktadır. Bu nedenle, ağaçlarda depolanan toplam karbon miktarının en büyük kısmı, gövde odununda yer almaktadır (Mısır vd., 2011). Yani ağaç ne kadar yaşlı ve büyük olursa biyokütlesi de artacağından, daha çok karbon tutar ve atmosferden daha fazla kirletici uzaklaştırır. Benzer biçimde Brack (2002), geniş taç örtüsüne sahip büyük ağaçlardan sağlanan CO₂ tutma ve depolama, atmosferdeki kirleticileri toplama, yağış suyunun yüzeysel akışa geçmesini yavaşlatma gibi ekosistem hizmetlerinin, geniş taç örtüsüne sahip olmayan ağaçlara göre daha fazla olduğunu belirtmiştir. Bu kapsamda, ormanların yalnızca odun hammaddeleri olarak görülmeğe, onların aynı zamanda diğer fonksiyonlarını (ağaçlardan sağlanan ekosistem hizmetleri) da göz önünde bulundurarak idare sürelerinin uzatılması ve bu sayede de daha büyük ve yaşlı ağaçlardan oluşan ormanların oluşturulması, hem ekolojik hem de ekonomik anlamda yerinde bir eylem olacaktır.

Mamak ilçesindeki ağaç taç örtüsünden sağlanan hava kalitesinin iyileştirilmesine yönelik düzenleyici ekosistem hizmetlerinin belirlenmesinin amaçlandığı bu çalışma, ilçedeki ağaçların bir yılda toplam 27579,66 ton zararlı kirleticilerin atmosferden uzaklaştırılması (yaklaşık ekonomik karşılığı 1482800\$) ve idare süreleri boyunca 687460 ton CO₂ depolanması (yaklaşık ekonomik karşılığı 35246007\$) ile ilçeye önemli ekolojik ve ekonomik katkılar sağladığını göstermiştir. İlerleyen dönemlerde de ilçedeki yeşil alan sistemlerinin korunmasının ve alansal olarak artırılmasının devam ettirilmesinin, yukarıda bahsedilen katkıları artıracağı aşikardır. Sonuç olarak ekosistem hizmetleri çalışmalarının, ülkemizde diğer şehirlerde de yapılmasının yaygınlaştırılması ve elde edilen bulguların tüm yönetim planlarına entegre edilmesi gerekmektedir.

TEŞEKKÜR

Yazarlar, istatistikî ve ekolojik yorumların yapılmasında faydalanılan TÜBİTAK 2237-A Bilimsel Eğitim Etkinliklerini Destekleme Programı 1129B371900914 no'lu Analitik Doğa – Kümeleme ve Ordinasyon Teknikleri eğitimine ve makalenin bilimsel kalitesini artırıcı, yapıcı yorumları için hakemlere teşekkür eder.

KAYNAKLAR

- Agren, C. (1991). EMEP report, MCS-W 1/91 Norway.
- Ahern, J., Cilliers, S., Niemela, J. (2014). The concept of ecosystem services in adaptive urban planning and design: a framework for supporting innovation, *Landscape and Urban Planning*, 125, 254–259. <http://dx.doi.org/10.1016/j.landurbplan.2014.01.020>
- Akyürek, B., Duru, M., Sütçü, Y.F., Papak, İ., Şaroğlu, F., Pehlivan, N., Gönenç, O., Granit, S., Yaşar, T. (1997). Scale 1/100,000 geological maps of Turkey. MTA Report, No. 55.
- Albayrak, İ. (2012). Ekosistem servislerine dayalı havza yönetim modelinin İstanbul-Ömerli havzası örneğinde uygulanabilirliği. Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Anonim, (2011). i-Tree Canopy Technical Notes. https://canopy.itreetools.org/resources/iTree_Canopy_Methodology.pdf (Erişim Tarihi: 08.02.2020).
- Anonim, (2016). 100 Maddede Sürdürülebilirlik Rehberi. SKD Türkiye, İstanbul.
- Balkız, Ö. (2016). Assessment of the socio-economic values of goods and services provided by Mediterranean forest ecosystems – Düzlerçamı Forest, Turkey. Orman Genel Müdürlüğü, Doğa Koruma Merkezi and Plan Bleu, Valbonne.
- Bassett, C.G. (2015). The Environmental Benefits of Trees on an Urban University Campus. Master of Environmental Studies, University of Pennsylvania Environmental Biology, Pennsylvania.
- Bilgin, A., Doğan, M. (2012). Doğa Korumanın Ekonomik Sisteme Entegrasyonu Taslak Kılavuzu 2 Biyokiyemlendirme Teknik Uygulayıcıları: Sultan Sazlığı Milli Parkı Pilot Uygulaması. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Ankara.
- Bloniarz, D., Beals, T., Savoie, D. (2014). i-Tree Canopy Assessment of Springfield, Massachusetts. https://www.itreetools.org/resources/reports/iTree_Canopy_Spfld_Citywide_Aug2014.pdf (Erişim Tarihi: 08.01.2020).
- Bolund, P., Hunhammar, S. (1999). Ecosystem services in urban areas. *Ecological Economics*, 29, 293–301.
- Brack, C.L. (2002). Pollution mitigation and carbon sequestration by an urban forest. *Environmental Pollution*, 116, 195–200.
- Carey, B., Tobin, B. (2016). Ecosystem services provided by mountshannon village trees. <https://static.rasset.ie/documents/radio1/mountshan-non-ecosystem-services-provided-by-mountshannon-village-june-2016.pdf> (Erişim Tarihi: 11.01.2020).
- Chaparro, L., Terradas, J. (2009). Ecological services of urban forest in Barcelona. *Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals*, Universitat