

Hava Kirliliği Her Yerde



Mahir E. Ocak

Dünya genelinde ince partiküllü maddeler (PM_{2,5}, çapı 2,5 mikrondan az olan partiküller) üzerine yapılan bilimsel çalışmalar, bütün insanların sadece %0,001'inin Dünya Sağlık Örgütü tarafından güvenli kabul edilen düzeylere maruz kaldığını gösteriyor. Monash Üniversitesinden bir grup araştırmacı, geleneksel hava gözlem cihazlarının ve uydu bazlı hava kirliliği dedektörlerinin PM_{2,5} seviyeleri hakkında topladığı verileri analiz etti. İstatistiksel yöntemler ve makine öğrenmesi yöntemlerinin de kullanıldığı çalışmanın sonuçları *The Lancet Planetary Health*'te yayımlandı.

Dünya Sağlık Örgütü, havadaki günlük PM_{2,5} yoğunluğu ortalamasının 5 µg/m³'ün, yıllık PM_{2,5} yoğunluğu ortalamasının 5 µg/m³'ün üzerine çıkmasını insan sağlığı açısından riskli kabul ediyor. Günlük PM_{2,5} ortalamaları göz önüne alındığında;

- 2019 yılında günlerin %70'inde güvenli seviye aşıldı.
- Söz konusu Güney Asya ve Doğu Asya olduğundaysa bu oran %90'ın üzerine çıktı.

- Yıllık PM_{2,5} ortalamaları göz önüne alındığında;
- 2000-2019 dönemindeki küresel ortalama 32,85 µg/m³tü.
 - Bu dönemde havası en kirlili bölgelerin Doğu Asya (50,0 µg/m³), Güney Asya (37,2 µg/m³) ve Kuzey Afrika (30,1 µg/m³) olduğu görüldü.
 - Bu dönemde en düşük PM_{2,5} seviyelerine maruz kalan bölgelerse Yeni Zelanda (8,5 µg/m³), Okyanusya (12,6 µg/m³) ve Güney Amerika (15,6 µg/m³) oldu.

Bu sonuçlar küresel ölçekteki karaların sadece %0,18'indeki PM_{2,5} seviyelerinin güvenli kabul edilen düzeyde

olduğunu gösteriyor. Bu bölgelerde yaşanan insan nüfusuna bakıldığında, dünya genelindeki bütün insanların sadece %0,001'inin sağlıklı hava soluduğu anlaşılıyor. ■

Tarım Alanlarındaki Çayırılık Şeritler Bal Arılarına Fayda Sağlıyor

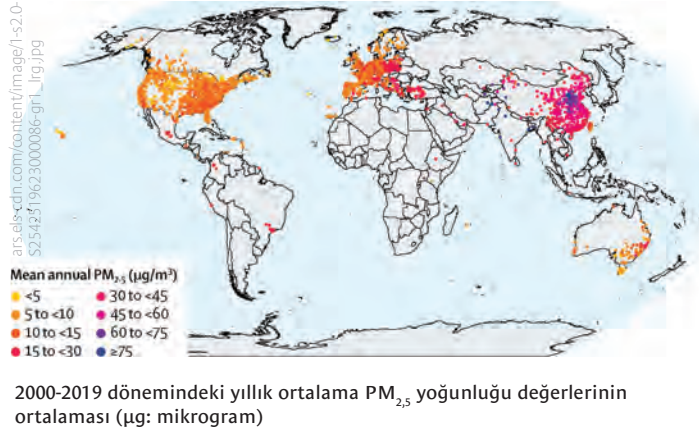
İlay Çelik Sezer

ABD'de yapılan bir araştırmaya göre, soya ve mısır tarlalarının içlerine ve etraflarına stratejik bir şekilde konumlandırılan şerit biçimli çayırılık alanlar, yoğun tarım yapılan bölgelerdeki bal arılarının sağlığını ve performansını iyileştiriyor.

Çayırılık şeritler, Orta Batı ABD'de su kalitesini ve biyoçeşitliliği

iyileştirmek ve toprak erozyonunu azaltmak amaçlı bir koruma programı kapsamında oluşturuluyor. Iowa State Üniversitesinden Ge Zhang ve ekibi Iowa'da çayırılık şeritler içeren ve içermeyen çiftliklerdeki bal arısı kolonilerinin performanslarını karşılaştırdı. Çayırılık şeritler içeren çiftliklerdeki arı kolonilerinin, çayırılık şeritler içermeyen çiftliklerdekilere göre %50 daha fazla polen topladığı, ayrıca küttele en ağır oldukları ağustos ayında %24 daha fazla ağırlığa sahip oldukları gözlemlendi; dolayısıyla da daha fazla bal ürettikleri düşünüldü. Ayrıca söz konusu koloniler büyüme sezonu sonunda %24 daha fazla işçi arıya sahipti ve bu kolonilerde kışı atlatabilen arı sayısı %20 daha fazlaydı. Sonuç olarak, arıların daha az koloni kaybettiği için masrafları azaldı ve hem bal satışından hem de kolonilerini tozlaştırma amacıyla kiraya vermekten elde ettikleri gelir arttı.

Araştırmada yer almayan, Oregon State Üniversitesi öğretim üyesi Ramesh Sagili'ye göre, bu araştırma bal arısı kolonilerinin büyümesinde ve sağlığını



iyileştirmede onlara besin kaynağı desteği sağlamanın önemini vurguluyor. Belirli bitki türlerine özelleşmiş olan ve sadece o bitkilerin nektarını ve polenini toplayan arı türleri yoğun tarım yapılan yerlerde besin sıkıntısı çekebiliyor. Tarımın yoğun olduğu yerlerde, çok büyük alanları çok az sayıda tarım bitkisi kapladığı zaman, arılar besin kaynağı olarak kullanabilecekleri bitki türlerine ulaşmak için çok uzun yollar katederken besinsiz kalarak ölebiliyor.

Bal arısı *Apis mellifera*, ABD’de doğal olarak bulunan bir tür olmadığı için bu türün yerel arı türleri üzerinde doğrudan rekabet ya da patojen bulaştırma yoluyla olumsuz etkiler oluşturabileceği yönünde yaygın kaygılar var. Ancak Zhang ve ekibi inceledikleri bal arılarının besin kaynağı olarak çayırılık şeritlerindeki çiçek türlerinin yarısını kullandığını gözlemledi. Zhang’a göre bu bulgu, bal arılarının sanıldığı gibi yerel arıların besin kaynaklarını tüketmiyor olabileceğini gösteriyor. Literatürde yerel arılarla bal arıları arasındaki rekabete ilişkin bilgi eksikliği olduğu için Zhang bu bulguyu önemsiyor. ■

Tek Tek Ağaçları Gösteren Harita İzleme Çalışmaları

İlay Çelik Sezer

Bilim insanları yüksek çözünürlüklü uydu görüntülerini kullandıkları bir araştırmada geliştirdikleri bir teknik Afrika’daki her bir ağacı tek tek haritalamayı başardı. Danimarka’daki University of Copenhagen’den Florian Reiner ve ekibi, ABD’li bir şirket olan Planet tarafından işletilen uyduların sağladığı görüntüler ve geliştirdikleri makine öğrenme modellerini kullanarak tüm Afrika kıtasındaki ağaç örtüsünü haritaladı. Modern uydular genellikle ağaç örtüsünü 30 metrelik bir çözünürlükle görüntülüyor. Bu çözünürlük ormanların boyutlarını ölçmek için yeterli olsa da tek tek ağaçları ya da çaluları tespit etmek söz konusu olduğunda yetersiz kalıyor. Reiner ve ekibi ise 3 metrelik çözünürlüğe sahip görüntüler kullanarak bir ormanın parçası olmayanlar da



dâhil olmak üzere tüm ağaçları haritalayabildi.

Elde edilen veriler, Afrika’daki ağaçların %30 kadarının ormanlarda değil; tarım arazileri, savanalar ve kentsel alanlara dağılmış hâlde bulunduğunu gösteriyor. Afrika’daki pek çok ülkenin yoğun ormanlardan yoksun olmakla birlikte çok sayıda ağaç barındırdığını belirten Reiner, bu ağaçların yerel ekosistemler, yerli halk ve yerel ekonomi için son derece önemli olduğunu vurguluyor. Reiner’ın dâhil olduğu benzer bir araştırmada da Avrupa genelinde ağaç örtüsü haritalaması yapılmış ve bazı ülkelerde ağaç örtüsünün neredeyse %24’ünün ormanların dışında bulunduğunu tespit edilmişti.

Reiner’a göre her bir ağacın ya da çalının takip edilebilmesi araştırmacılara, bu bitkilerin iklim

değişimiyle nasıl mücadele ettiğini ya da örneğin ormansızlaştırma karşısında tehlikede olup olmadığını anlama imkânı verebilir. Ayrıca bu yöntem sayesinde, atmosferdeki karbondioksit miktarını azaltmanın bir yolu olarak giderek yaygınlaşan ağaçlandırma çabalarının takibi ve dolayısıyla geliştirilmesi sağlanabilir.

Reiner yaptıkları araştırmanın ticari kullanıma hazır bir harita ortaya koymadığını, ancak bunun geliştirdikleri tekniğin işe yaradığının bir ispatı niteliğinde olduğunu hatırlatıyor.

Yine de Reiner ve ekibi söz konusu ağaç izleme yöntemini tüm dünyadaki ağaç örtüsünü kapsayacak şekilde geliştirmeye yönelik çalışmalara başlamış bile. ■