


TOPRAK

**Suçluyu
Ortaya Çıkarıyor**

Pınar Dünder [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Bilim ve Teknik Haziran 2018



Bir inşaat mühendisi toprağın ne kadar dayanıklı olduğuna bakarken, bir çiftçi için toprağın ne kadar verimli olduğu önemlidir. Bir yerbilimci ise toprağın nasıl oluştuğuna ve yapısındaki minerallere odaklanır. Toprak farklı uzmanlık alanlarından insanlar için mesleki açıdan farklı anlamlar taşır.

Adli bilim alanında çalışan bilim insanları için ise önemli bir delil kaynağıdır. Örneğin üzerine toprak bulaşmış bir taşın silah olarak kullanılması, saldırganın ayakkabısına toprak bulaşması ya da işlenen suçun ardından delillerin toprağa gömülmesi...

Bu durumların hepsi toprağı suçla ilişkili bir konuma getirir.

Adli bilim, kısaca bilimsel yöntemlerin suç araştırmalarında kullanılması anlamına gelir. Adli bilimciler laboratuvarlarda çalışabildikleri gibi olay yerinde de inceleme yapabilir. Adli bilimler mühendislik, toksikoloji, biyoloji, psikiyatri ve davranış bilimi gibi farklı alanlara ayrılır.



Dr. Edmond Locard

Fransa'nın Sherlock Holmes'ü olarak da bilinen ve kendisi de meraklı bir Sherlock Holmes okuyucusu olan Dr. Edmond Locard'ın "değişim ilkesi" adli bilimlerin dayandığı ilkedir.

Bu ilke iki nesne birbirine temas ettiğinde aralarında bir aktarım gerçekleştiğini öne sürer. Locard bu durumu şu şekilde ifade eder:

"Bir suçlunun -özellikle de işlediği suçun kapsamına bağlı olarak- varlığına dair bir iz bırakmadan eylemini gerçekleştirmesi mümkün değildir." İlke, en basit haliyle şu cümleyle formüle edilir:

Her temas iz bırakır.

Yani olay yerinde giysi parçası, parmak izi, ayak izi, saç, deri, vücut sıvısı gibi suçluya ait izlere rastlamak mümkündür.

Bu, yalnızca tek taraflı bir aktarım olmadığı için suçlu da suçu işlediği mekândan toz, pas, toprak gibi birtakım şeyleri "beraberinde götürür".

Toprağın suç araştırmalarında, bilimsel yöntemler kullanılarak analiz edilmesi adli toprak biliminin alanına girer.

Yani toprak cinayet, hırsızlık, kaçakçılık, tecavüz gibi adli vakalarda delil olarak kullanılabilir.

Adli toprak biliminin amacı polis tarafından olay yerinden ya da şüphelinin üzerinden alınan toprak örneğini belirli bir bölge ile ilişkilendirmek, söz konusu örneğe bulaşmış toprağın nereye ait olduğunu bulmaktır.

Toprağın rengi, dokusu, içerdiği malzemenin tane büyüklüğü, yapısı (boşluklu olup olmadığı) ve ne kadar bitki kökü içerdiği gibi bilgiler toprağın tanımlanmasında ve diğer toprak örneklerinden ayırt edilmesinde önemli rol oynar. Böylelikle olay yeri ve zanlı tespit edilebilir.



Toprak, kayaçların ve organik maddelerin zamanla iklimin (rüzgâr, yağışlar vs.), organizmaların ve topografyanın etkisiyle değişime uğrayarak parçalanması, ayrışması ile oluşur.





Pedoloji olarak da bilinen toprak bilimi farklı türdeki toprakların yapısını, oluşumunu, dağılımını, topraktaki fiziksel, kimyasal ve biyolojik olayları ve bunların ortaya çıkardığı sonuçları inceler.

Elde edilmek istenen veriye göre, toprağı incelemek için pek çok yöntem kullanılır. Kimyasal analiz (pH, tuzluluk, elementel), makroskobik ve mikroskobik analiz (toprağın rengi, tanecik yapısı, yabancı madde içeriği), mikrobiyolojik analiz (bakteri, mantar vb. içeriği) ve entomolojik analiz (topraktaki böcek türleri) bu yöntemler arasındadır.

Toprağın inorganik kısmını oluşturan ana kayanın türü, iklim (sıcaklık, çökelim süreci ve suyun şekillendirme etkinliğini değiştirir), bölgenin morfolojisi, su içeriği, bitki örtüsü ve insanın araziyi kullanma biçimi gibi pek çok etken toprağın oluşum hızını ve yapısını belirler.

Toprak, taşınabilir olduğu için cinayet soruşturmalarında mağdurun cesedin bulunduğu yerde mi öldürüldüğüne yoksa öldürüldükten sonra başka bir yere mi taşındığına dair ipucu elde edilmesinde, dolayısıyla mağdurun ve failin olay yeri ile ilişkilendirilmesinde kullanılır.

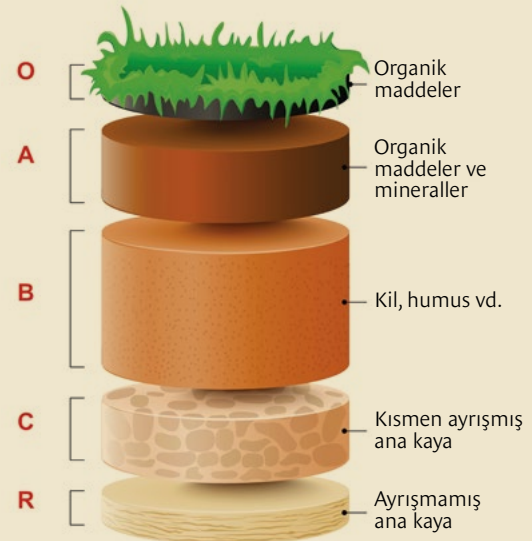
Zehirlenme olaylarında ise cesedin bulunduğu alan incelenerek zehrin türü ve miktarı hakkında bilgi edinilebilir.

Cesedin gömüldüğü topraktaki bitkilerin çürüyüp yeniden çimlenmeleri durumunda olayın gerçekleştiği zaman tespit edilebilir.

Toprağın biyokimyasal ve fiziksel özelliklerindeki değişiklikler toprakta çürümeye bırakılmış bir cesede işaret edebileceği gibi, tanecik büyüklüğündeki farklılık da toprağın biyokimyasal ve fiziksel özelliklerini değiştireceğinden çürüme sürecini etkiler.

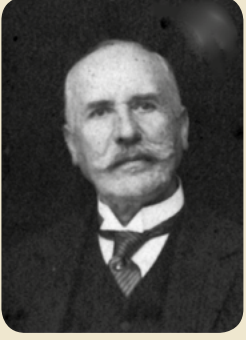
Toprak organik ve inorganik malzemeler, su, çözülmüş tuzlar içeren ve karbondioksit bakımından zengin gaz bileşenlerden oluşan doğal bir yapıdır. Oluşum süreci ilerledikçe toprağın yapısında birbirinden ayırt edilebilen tabakalar oluşur. Ana kayadan toprak yüzeyine kadar üst üste dizilen bu tabakalar toprak profilini oluşturur. Olgun bir toprak genellikle yukarıdan aşağıya doğru O, A, B ve C harfleriyle temsil edilen dört tabakadan meydana gelir. En üstte yer alan ve en ince tabaka olan O tabakası çürümüş ya da çürümekte olan hayvan ve bitki artıklarından oluşur. Bu tabakanın mineral içeriği yok denecek kadar azdır. A tabakası ise organik madde açısından en zengin ve çürümenin belirgin biçimde görüldüğü tabakadır. Mineraller ve humuslaşmış organik malzemenin karışımından oluşur. B tabakası yağışlar ve sulama sonucunda bir üst tabakadan gelen kil, humus, demir ve alüminyum hidroksitlerin biriktiği tabakadır. C tabakası kısmen değişime uğramış ana kayanın ya da taşınarak gelen kayaçların farklı büyüklüklerdeki parçalarını içerir. Buradaki taneler, diğer tabakalara göre daha iridir. Ayrışmanın henüz başlamadığı ana kaya ise R harfi ile temsil edilir. Toprak tabakalarının kalınlığı toprağın oluşumunu etkileyen fiziksel, kimyasal ve biyolojik koşullara göre değişir.

Toprağın Katmanları



Katil "Topraktan Çıktı"!

Toprağın ilk kez bilimsel olarak bir suç araştırmasında kullanılması, Georg Popp adlı bir bilim insanının, bir cinayet olayını aydınlatmak amacıyla cinayet mahallinden elde edilen toprak örneklerini mahkemeye delil olarak sunması ile başlar.



Georg Popp

1904 yılının Ekim ayında Frankfurt'ta bir tarlada, kendi eşarbyla boğulmuş Eva Disch'in cesedi bulunur. Cinayeti çözmesi için adli bilimci Georg Popp'tan yardım istenir. Olayın geçtiği yerde yapılan araştırmada cesedin yakınlarında kullanılmış bir mendil bulunur. Mendilin üzerinde mukusla birlikte kömür, enfiye ve hornblend minerali olduğu tespit edilir. Olayla ilgili şüpheli isim olan Karl Laubach'ın kömürden gaz üretilen havagazı fabrikasında, yarı zamanlı olarak da taş ocağında çalıştığı ve enfiye kullandığı bilinmektedir.



Laubach sorguya çağrılır. Sorgu sırasında turnaklarının altı incelenir ve mendilde bulunan kömür ve hornblend mineraline burada da rastlanır. Laubach ısrarla cinayetin işlendiği gün suç mahallinde olmadığını söyler. Ancak Popp ikna olmaz ve o sırada Laubach'ın pantolonunun paçasındaki toprağı fark eder. Pantolondan alınan örnekler incelendiğinde, ilk bakışta toprak örneğinin en dış tabakasında, genellikle ince pulcuklar halinde bulunan mika grubu minerallere rastlanır. Bu minerallerin suçun işlendiği bölge ile doğrudan bir bağlantısı yoktur, ancak cesedin bulunduğu tarla ile Laubach'ın

evi arasındaki bölgeden alınan toprak örneklerindeki mika içeriğiyle uyuşmaktadır. Asıl çarpıcı veri ise pantolondan alınan toprak örneğinin pantolona doğrudan temas etmiş en alt tabakasından elde edilir. Bu tabakanın içeriği, cinayet mahallinde bulunan toprağın içeriğiyle örtüşür.

Yani cinayeti işlediği sırada katilin pantolonuna bulaşan toprak tabakası, katil evine dönerken mika bakımından zengin çamurla kaplanmıştır. Bu tespit üzerine Karl Laubach suçunu itiraf eder. Olay ertesi gün Frankfurt gazetelerinde "Dedektif Mikroskop" başlığıyla sunulur.

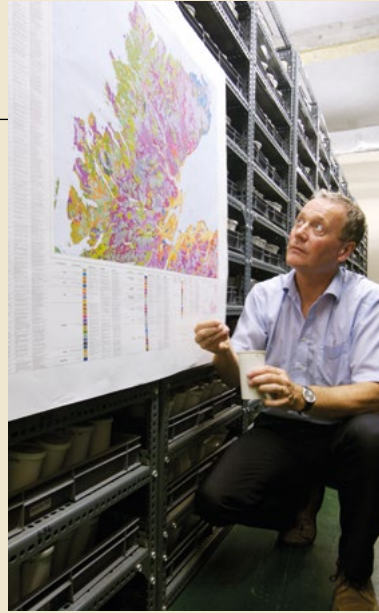


Filbert Davası

Adli bilimlere önemli katkıları olan Popp'un bu alanda adının öne çıkmasını sağlayan olay Filbert Davası olarak bilinir. 1908'de Bavyera Rockenhausen yakınlarında Margarethe Filbert adlı bir kadının cesedi bulunur. Baş şüpheli ise bölgede yaşayan ve yöre halkının izinsiz avlandığını bildiği, fabrika işçisi ve çiftçi Andreas Schlicher'dir. Soruşturmalarda edinilen bilgiye göre Schlicher'in karısının, kocasının ayakkabılarını cinayetin olduğu günden bir gün önce yıkayıp temizlediği ve ayakkabıların yalnızca olayın olduğu gün giyildiği anlaşılır.

Ancak Schlicher ne olayla herhangi bir ilgisi olduğunu ne de o gün olayın gerçekleştiği bölgede yürüdüğünü kabul eder.

Bir başka veri ise Schlicher'in pantolonu cinayetin işlendiği bölgenin yakınlarındaki eski bir kalenin kalıntıları arasında bulunduğu elde edilir. Pantolonun yanında da av silahı ve mermiler vardır. Tüm bunların Schlicher'e ait olduğu ortaya çıkar. Kendisi de cinayetin işlendiği günden bir gün önce onları oraya bıraktığını itiraf eder ancak olayla ilgisi olmadığı konusunda ısrarcıdır.



Popp bir yer bilimci ile birlikte şüphelinin evinin çevresindeki, olay yerindeki ve kalenin yer aldığı bölgedeki toprak örneklerini inceler. Her bir örneğin mineral içeriği, tanecik yapısı ve renk bakımından hayli farklı olduğu tespit edilir. Ayrıca şüphelinin evini çevreleyen alanda kaz dışkıları olduğu fark edilir. Sıra, en önemli verinin elde edileceği şüphelinin ayakkabılarına gelmiştir. Popp, ayakkabının derisinin üzerinde biriken toprak tabakalarını dikkatle ayırır. Deriye doğrudan temas eden en alt tabakada kaz dışkısı olduğu, bir üst tabakanın cinayetin işlendiği bölgedeki toprak örneği ile, en dışta yer alan tabakanın ise kalenin çevresindeki toprağın yapısı ve içeriği ile eşleştiği görülür. Olayın gerçekleştiği gün yalnızca kendi arazisinde dolaştığını belirten Schlicher'in ayakkabısında, kendi arazisindeki toprağın karakteristik özelliklerine ait veriye rastlanmaz. Sonuç olarak, hem pantolondaki hem de ayakkabıdaki örnekler Schlicher'in o gün suçun işlendiği bölgede olduğunu kanıtlar ve Schlicher suçlu bulunur. ■

Kaynaklar

Yağmur, F. vd., "Gömülmüş Cesetlerin İncelenmesi", *Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi*, Cilt 12, Sayı 4, s. 146-151, 2003.

Karaca, A. ve Mert, M., "Adli Toprak Bilimi?", *Toprak bilimi ve Bitki Besleme Dergisi*, Cilt 1, Sayı 1, s. 40-46, 2012.

<https://merlab.metu.edu.tr/tr/x-isini-difraktometresi>

<http://passel.unl.edu/pages/informationmodule.php?id=informationmodule=1130447025&topicorder=4>

<https://science.howstuffworks.com/locards-exchange-principle1.htm>

https://web.mst.edu/~rogersda/forensic_geology/Geoforensics%20Case%20Histories.htm

<https://www.crimesceneinvestigatoredu.org/what-is-forensic-science/>

<https://www.encyclopedia.com/science/encyclopedias-almanacs-transcripts-and-maps/popp-georg>

https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/soils/edu/?cid=nrcs142p2_054308

Suçlunun üzerinden ya da olay yerinden alınan toprak örneklerinin içeriği hakkında ayrıntılı bilgi sağlayan araçlardan biri de X-ışını difraktometresidir (XRD). X-ışını kırınım yöntemi, her bir kristalin X-ışınlarını kendine özgü atom dizilimlerine bağlı olarak, belirli bir düzen içinde kırması esasına dayanır. Her bir kristal için elde edilen kırınım profili o kristalin parmak izi gibidir.

Toprak haritaları, belirli sınıflandırmalara göre toprak türlerinin coğrafi dağılımını gösterir. Adli uygulamalarda, örnek alınan toprağın hangi bölgeden geldiğini, toprağın olası kökenini anlamak amacıyla bu tür haritalardan yararlanılabilir.