

## ADLI OLAYLARDA BÖCEKLERDEN NASIL YARARLANIRIZ?

*Dr. H. Nihal AÇIKGÖZ\**  
*Prof. Dr. İ. Hamit HANCI\*\**  
*Prof. Dr. Gürsel ÇETİN\*\*\**

### ÖZET

Ölüm ve ölüm sonrası bulgularla adli tıp uygulamalarında ölüm zamanı tayininde çok çeşitli kriterler ve yöntemler kullanılmakla birlikte bu yöntemlerin hiç biri tam güvenilir sonuçlar vermemektedir. Ancak adli olaylarda, böceklerden yararlanılarak, ölümün gerçekleştiği yerin ve ölüm zamanının belirlenmesi çalışmaları, şiddete dayalı bir çok olayın çözülmesinde adli tıp uzmanlarına yol göstericidir. Zengin bir biyolojik çevreye sahip olan ülkemizde, adli entomolojinin, adli tıp uygulamalarında kullanılmasının çok yararlı olacağı kanısındayız.

**Çürüme (Dekompozisyon) :** Çürüme ya da kokuşma ölümden sonra cesedin çürüyüp dağılarak yok olmasıdır (3,5,6).

Biyolojik varlıklar, öldükten sonra çürümek ve ekolojik sisteme katılmak durumundadır. Ölüm sonrası değişikliklerin sona ermesi yıllar, yüzyıllar; hatta binlerce yıl alabilir. Yalnızca iskeletin fosilleşmesi moleküler yapı dışında kalıcıdır.

Dekompozisyon, doğanın ekolojik dengesi ve canlılığın devamı için de bir zorunluluktur. Organik yapı taşlarından oluşan insan vücudu, ölümden sonraki olumsuz değişimlerin sonuncusu olan dekompozisyon ile kendisini teşkil eden organik bileşiklerin temel basit elemanlarına ayrılarak yok olurken, doğadaki elementlerin değişim çemberindeki yerini de almış olur. Karmaşık ve gelişmiş organik bileşiklerin kendilerini oluşturan basit

---

\* Ankara Üniversitesi Adli Tıp Enstitüsü

\*\* Ankara Üniversitesi Tıp Fak. Adli Tıp A.D

\*\*\* İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fak. Adli Tıp A.D

elemanlara ayrılması, bakterilerin ürettikleri proteolitik ve diğer enzimlerin etkisi ile gerçekleşir. Bu enzimlerin tesiri ile dokular gaz, sıvı ve tuzlara ayrılarak yok olurlar.

Dekompozisyon olayı, otoliz ve pütrefaksiyon (çürüme) olmak üzere iki aşamayı kapsar. Otolizde, dokuların hücre içi enzimler yolu ile aseptik kimyasal yoldan bozulması söz konusudur. Pütrefaksiyonda ise, dokuların ve organların esas olarak bakterilere bağlı olarak yapıları bozulur. Dekompozisyonun ağırlıkta olan şekli pütrefaksiyon ile ilgilidir.

### **Çürümeye Etki Eden Faktörler**

Çürümenin başlama ve ilerleme hızında büyük değişiklikler olmakla birlikte, canlı etkenler, kimyasal olaylar, fiziksel etkenler çürümenin başlıca faktörleridir.

### **Canlı Etkenler**

Çürümeyi gerçekleştiren en büyük etken, vücudun normal florasını teşkil eden bakteriler ile varsa patojen bakterilerdir. Canlı iken vücutta bulunan bakteriler, ölümden sonra canlılığını yitiren vücudun, bakterilerin büyümesi için mükemmel bir ortam olması nedeniyle, çoğalarak dokuları istila eder. Ölümden sonra vücuttaki bakterilerin sistematik analizini yapan **Burn** ölümden sonra dokularda bulunan bakterileri sık ve seyrek olarak rastlanan bakteriler olmak üzere iki gruba ayırmıştır Birinci grupta Clostridium Welchii gibi sporlu anaerobik bakteriler, koliform bakteriler, mikrokoklar, difteroid basiller, proteuslar bulunur. Bilindiği gibi bu bakteriler, sindirim kanalı ve solunum sisteminde bulunmaktadır. Ölümden sonra faaliyetlerine devam ederek savunmayı bozup dokuları istila ederler. İkinci grup bakteriler ise patojen ve patojen olmayan geniş bir grubu kapsar. Cesetten patojen bir bakteri izole edildiğinde, o organdaki bir hastalığın nedeni olarak değerlendirilmeleri normaldir. Patojen bakterilerin varlığı çürümeyi hızlandırır. Septik düşüklere bağlı ölümlerle gazlı gangrene çürüme oldukça hızlı gelişir. Akut enfeksiyonlar özellikle pulmoner enfeksiyon ve sepsislerde çürüme çok hızlı seyreder. Vücudun içerdiği bakteri sayısı da çok önemlidir. Oldukça az sayıda bakteri içeren yeni doğan bedeni geç çürür.

Dış ortamda uzun süre kalan cesetlerde ise özellikle insectlerin rolü ön plana çıkar. Bunun yanında cesedin bulunduğu ortama bağlı olarak etoburlar, kemiriciler, balıklar ve diğer canlılar da cesede saldırarak cesedin dekompozisyonuna katkıda bulunur. Çürüyen cesetler farklı canlı türleri için geçici, değişen bir besin kaynağı oluşturur (6).

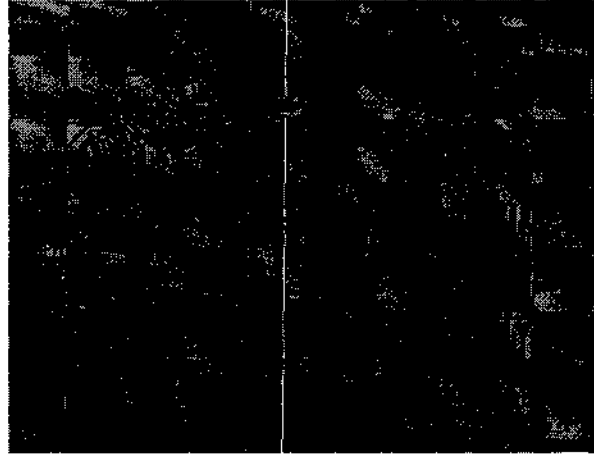
Açıkta kalan cesetlere gelince, bunları domuz, kurt, köpek, tilki, çakal, sırtlan gibi hayvanlar didiklemek ve parçalamak suretiyle tahrip ederler. Bunların yanında farelerin faaliyeti çok önemlidir. Fareler, yanak, ökçe, kulak kepeği ve saçlı deri ile ayak gibi vücudun yağlı ve kıkırdaklı kısımlarını kısa bir zamanda kemirerek çürümeye yardımcı olurlar.

Kuşlar içinde kartallar, akbaba, çaylaklar, kargalar; denizde veya deniz kenarında bulunan cesetlerde de martılar, albatroslar, balıklar vs. deniz hayvanları pek çok tahribat yaparlar. Fakat bütün bu tahribat sineklerin faaliyetinin yanında hiç kalır. Gerçekten de sıcak mevsimlerde ölümü takip eden ilk anda, hatta bazen agoni devresinde bile haşereler, özellikle sinekler, yumurtaları cesedin burun deliklerine, dudak commissura'sına, kulak meatus'üne, göz pınarlarına ve anüse bırakırlar. Bu yumurtalar beyaz renkte, adeta sütozu, talaş tozu, kaşar peyniri tozu manzarasındadırlar. Eğer ceset gömülünce açık havada kalırsa, diğer haşereler birbirini takip ederek gelirler ve ceset tamamen mahvoluncaya kadar işlerine devam ederler. Bu yüzden sıcak mevsimlerde açıkta bırakılan cesetleri, bu haşereler çok kısa zamanda tahrip ederler. Ünlü sistematikçi Linne, "Üç sinek bir arslandan daha çabuk cesedi tahrip eder" demektedir.

Cesede düzenli olarak gelen insect grupları, beslenmelerine elverişli olan maddeleri yiyip gider ve yerlerini kendilerinden sonra gelecek diğer gruba terk ederler (5 ,11).

Cesetlere musallat olan bu insectlerin düzenli bir sıra takip ettiklerini 1850 yılında ilk defa Bergere söylemiş ve bunların ceset üzerindeki üremelerini inceleyerek ölüm zamanını mümkün mertebe tayine çalışmıştır. Bu çalışmaya uzun bir süre ara verildikten sonra 1878' de Brouardel ile Megnin beraberce çalışarak elde ettikleri sonuçları adli tıba uygulamaya başlamışlardır.

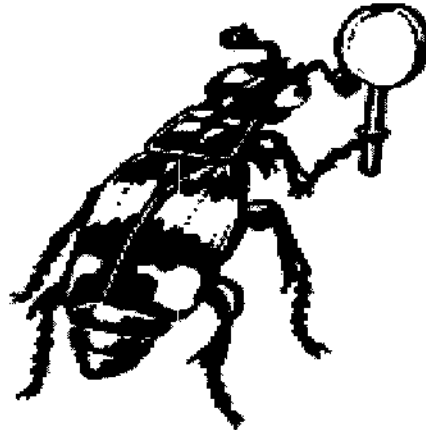
Megnin 15 senelik bir çalışmadan sonra ceset üzerinde yaşayan insectleri sınıflara ayırmış ve bu ölüm işçilerinin birbirlerini takip edişinin prensiplerini ortaya koymuştur. Bu prensipler sayesinde ölümün tarihi hakkında bazı bilgiler elde etmek mümkün olmaktadır. Bunun için de bu insect çeşitlerinin her birinin larva ve erişkinlerini incelemek gerekir. Ölü böceklerin incelenmesi Adli Tıp alanında çok önemlidir. Bu inceleme bize, canlı varlıklara ait olan bileşik maddelerin parazit hayvanlar tarafından nasıl tam bir şekilde değiştirilip yok edildiğini gösterir. Öyle ki bu ölü işçileri, işlerini bitirdikleri zaman artık kadavradan, bu haşerelerin ve acarınların ifrazatından ibaret olan bir toz kitlesinden başka bir şey kalmaz (5).



[www.dpo.uab.edu/jwells/FBL.html](http://www.dpo.uab.edu/jwells/FBL.html)

### **Adli Entomolojinin Önemi**

Adli entomoloji arthropod bilimdalı ile adli bilimlerin birbirini etkilediği geniş bir bilim dalıdır. Bu bilim dalı önceleri “medicolegal entomology” yada “forensic medical entomology” diye anılırken, çoğunluğu şiddet suçları olmak üzere bir çok suçun çözümünde arthropodlar delil olarak kullanıldığından, artık günümüzde yaygın olarak “medicocriminal entomology” olarak anılmaya başlanmıştır (1). Adli Entomolog tarafından toplanan, saklanan ve analiz edilen böcekler, ölüm zamanı ve yeri için delil olarak kullanılır. Böcek bilimciler, adli tıp araştırma takımının üyeleridirler.



Bütün böceklerin ihtiyaçlarına uygun yer ve zamanda yerleşecekleri bir oyuk vardır (10). Pek çok yıldır göz, burun ve diğer deliklerde ve ceset üzerindeki yaraların olduğu yerlerde bulunan kurtcuklar ölünün tiksindirici ögesi olarak düşünülürdü. Cesetler, genellikle yıkandıktan sonra otopsi masasına konurdu. Adli bilimlerde balistik, ateşli silah muayenesi, ısırtık izleri, barut tozu kalıntısı, sıçramış kan analizi ve suç biliminin diğer elemanları çalışılır, geliştirilir, ölüm yeri ile birlikte böcekler ihmal edilirdi. Zamanla bazı bilim adamları adli entomolojiyi araştırdılar, bu alanda araştırma yapmanın gizli ve büyüleyici olduğunu düşündüler. Adli entomoloji, adli sistemde suç araştırmalarında hem yaşayan (katil) hem de öleni incelemek için kullanılmakla beraber, sivil yanı da vardır. Depolanan yiyeceklerde kontaminasyonları da (bulaşma) araştırır (4).

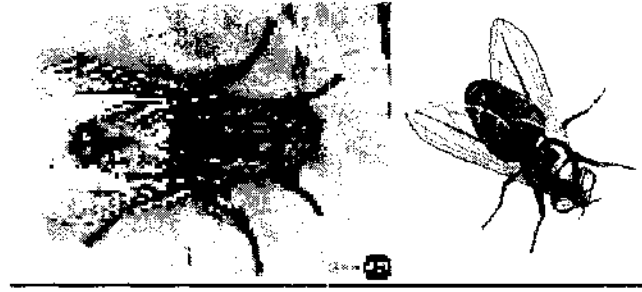


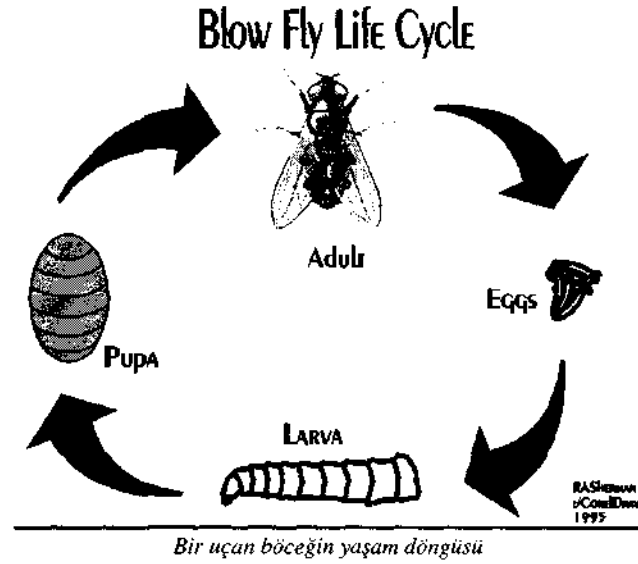
[www.uio.no/~mostarke/forens\\_ent.html](http://www.uio.no/~mostarke/forens_ent.html)

Doğanın ekolojik dengesinde, leşlerin çürüme ve dağılması (decompozisyonu) böcek aktivitesi ile gerçekleştirilir. Calliphoridae (uçan sinek), Sarcophagidae (et sineği) ve Muscidae (ev sineği) familyasına ait olan Dipterler çürümenin ilk basamağında görülürler. Dermestid böcekler ve kemik böcekleri daha sonra gelirler. Adli entomolojinin en etkili uygulaması, ölümden sonraki ilk aydır(7,11).

### Yürüyen ve uçan böceklere birkaç örnek (8,9,10)

İnsan cesedi ve hayvan leşleri, erginleşmiş sinekler için proteinli bir besin kaynağı olduğu gibi, larvalar içinde besleyici bir ortamdır. Erginleşmiş sinekler, yumurtalarını cesedin gölgeli ve katlı yerlerine bırakırlar. En sık yumurtladıkları yer ise kan ve kusmukla bulaşmış saç aralarıdır. Yumurtadan çıkış, sıcak havada birkaç saat, normal şartlar altında 20–24 saat, soğuk havada ise 1–2 gün sürer.





Sağlam ceset, sinekleri yumurtlamak için hemen çekmez ancak kusmuk, kan ya da açık yara varlığında yumurtlama birkaç dakika içinde gerçekleşir. Yara bulunmayan cesette yumurtlama, genellikle ölümden sonra 2. gün başlamakla birlikte sineklerin bol olduğu ortamlarda ya da cesedin güneş ışığına maruz kaldığı durumlarda yumurtlama daha erken olabilir. Saç, gözler, burun delikleri ve diğer doğal vücut boşlukları yumurtlama için en elverişli bölgelerdir.

Hastalarda ki açık yara ve irin oluşturan inflamatuvar süreçler yumurtlamayı hızlandırmaktadır. Yumurtadan çıkan larvalar, önce nekrotik dokularla beslenerek yaşar, daha sonra taze dokuya geçer ve myasis hastalığını oluştururlar (7). Calliphora ve Lucilia larvaları ölü dokularla beslenirler, hatta ortama verdikleri allantoin ve amonyaktan dolayı yaraların iyileşmesi için yararlı da olabilirler. I. Dünya savaşına kadar gaz yanıkları, osteomyelit gibi ağır yaraların tedavisinde bu larvalar kullanılmıştır. Antibiyotiklerin gelişmesiyle bu tedavi yöntemi bırakılmıştır (2). Adli uygulamada, sineklerin yumurta veya larvalarının yaraya ölümden önce mi yoksa ölümden sonra mı bırakılmış olabileceğinin tespiti büyük önem taşımaktadır (7).

Bozulmuş, kokmuş, proteince zengin gıda maddelerinin ve leşlerin üzerine yumurtalarını bırakan Calliphoridae familyasına ait olan Calliphora erythrocephala, Auchmeromyia luteola ve Lucilia bufonivora larvaları buralarda geliştikten sonra pupa evresine girmek için toprağı delerler. Insectlerin bu özelliğinin unutulmaması ve açık havada bulunan bir ceset olay yerinden alındığında cesedin alt kısmındaki ve etrafındaki toprağın 3-5 cm derinliğindeki bir alanının mutlaka taranması gereklidir. Ceset üzerinde

hiç böcek olmaması, kişinin çok soğuk bir yerde öldüğünü, aşırı bir şekilde yandığını veya kapalı bir konteynerde kaldığını düşündürebilir (4, 9).

Insect'lerin kriminal araştırmalarda kullanılmasının en temel nedeni, bir cesedi en kısa sürede tespit edip bulan canlı türlerinden biri olmaları ve çürümenin her evresinde var olmalarının yanı sıra bazı türlerin; orman, kıyı, tepe, şehir gibi spesifik yaşam ve iklim şartlarına özgü olmasıdır. Her böceğin yaşadığı ortam farklıdır. Belli böceklerin belli ortamlarda yaşamaları tanı koydurucudur. Suda, karada, ormanda yaşayan böceklerin kendi ortamlarından başka bir ortamda bulunmaları, cesedin bir yerden bir başka yere taşındığını göstermesi açısından çok önemlidir. Otomobil, gemi, otobüs gibi araçlardaki cesetle böcekler başka yerlere taşınabilirler ve saptanan bu entomolojik bulgular ölenin yer değiştirmesi hakkında son derece yararlı bilgiler verirler. Olay yerinin, cesedin alt kısmının, etrafının dikkatlice incelenmesi sırasında cesedin bulunduğu ortama, yumurtla bırakma, larva, pupa ve erişkin olma süreçlerine göre o ortamda o an için yada tamamen olmaması gereken böcek bu ortama bir şekilde taşınmıştır. Bu bilgi bize ölümün gerçekleştiği yada gerçekleşmediği yer hakkında çok ciddi kanıtlar verecektir. Tüm bunları göz önüne alan, bir adli entomolog, cinayet mahalli, cinayetin açık veya kapalı bir alanda işlenip işlenmediği ve cesedin başka bir bölgeye nakledilip edilmediği hakkında fikir sahibi olabilir. (4, 11).

Cesedin yanından veya etrafından böceklerin toplanması, ayırımı, muayenesi ve tanımlanması adli entomolojinin işidir (2, 4).

Adli tıp uygulamasında ölüm zamanı tayini açısından çok çeşitli kriterler ve yöntemler kullanılır. Bu yöntemlerin hiçbiri ölüm sonrası zamanın belirlenmesinde her zaman tam güvenilir sonuçlar vermez. Özellikle cesedin dış ortamda kaldığı, çürümenin başladığı ve ilerlediği durumlarda, entomolojik incelemelerin ölüm zamanının belirlenmesindeki önemi artar. Yapılan birçok çalışmada adli soruşturma ve otopsi bulguları ile karşılaştırıldığında, entomolojik araştırmaların güvenilir bir yöntem olarak kabul edilebileceğinin gösterilmesi, ülkemizde de entomolojik araştırmaların yapılması ve adli tıba uygulanmasının gerekliliğini ortaya koyar (4).



### KAYNAKLAR

1. Byrd, J.H., Castner, J. L., Forensic Entomology, The Utility of Arthropods in Legal Investigations, CRC Press, 2001, p.:2-3.
2. Demirsoy, A., Yaşamın Temel kuralları, Omurgasızlar/Böcekler, Entomoloji, Cilt: II, Kısım: II, Meteksan A.Ş. 5. Baskı, Ankara, 1997, s.:782
3. Gök, Ş., Adli Tıp, Filiz Kitabevi, İstanbul, 1983, s.:22.
4. Hancı, H., Duman, E.Ç., Adaletin gerçekleşmesinde böceklerin de büyük yeri var!, Cumhuriyet Bilim Teknik, 2000, Sayı 674, s.:18-20.
5. Kamay, B.T., Adli Tıp, I. Cilt, A.Ü. Tıp Fak. Yayınları Sayı 34, Ankara, 1953, s.:120, 141-157.
6. Kolusayın, Ö., Koç, S., Adli Tıp, Ölüm, İstanbul Üniv.Cerrahpaşa Tıp Fak. Yayınlarından, İstanbul,1999, Cilt 1.s.:127-128.
7. Savran, B., Koç, S., Çetin, Gürsel, Kolusayın, Ö., Adli Entomoloji, Adli Tıp Dergisi, Cilt:10, Sayı:1-4, İstanbul, 1994, s.:143-152.
8. [www.dpo.uab.edu/jwells/FBL.html](http://www.dpo.uab.edu/jwells/FBL.html) (erişim tarihi:19.11.2001).
9. [www.uio.no/mostarke/forens\\_ent.html](http://www.uio.no/mostarke/forens_ent.html) (erişim tarihi: 17.11.2001).
10. [www.ndsu.nodak.edu/instruct/brewer/index.htm](http://www.ndsu.nodak.edu/instruct/brewer/index.htm) (erişim tarihi: 02.11.2001).
11. Carvalho, LML., Thyssen PJ., Linhares, AX., Palhares, FAB., A checklist of Arthropods Associated with Pig Carrion and Human Corpses in Southeastern Brazil, Memorias do Instituto Oswaldo Cruz On-line, Jan.-Feb., 2000, Vol:95(1), pp.:135-138, [www.dbbm.fiocruz.br/www-mem/951/3822.html](http://www.dbbm.fiocruz.br/www-mem/951/3822.html) (erişim tarihi: 18.11.2001).