

## KENTSEL DÖNÜŞÜMDE FARK EDİLMİYEN TEHLİKE: BİNALARDAKİ KÜF MANTARI VE İNSAN SAĞLIĞINA ETKİLERİ

**Dr. EŞREF ATABEY**

Jeoloji Yüksek Mühendisi / Tıbbi Jeoloji Uzmanı

Yaşam dolu olan topraklar birçok canlı organizmaya ev sahipliği yapar. Bir gram kuru tarım toprağında, çayırılık topraklarda ve orman topraklarında milyon-milyar arası sayıda, bakteriler, mantarlar, bir hücreliler, yassı-yuvarlak-halkalı solucanlar bulunmaktadır. Yine bu toprakların santimetre karesinde toprak solucanları binlerce, eklem bacaklılar ise 5-50 arası sayıdadır<sup>(1)</sup>.

Bu tür organizmalar içinde mantar türlerinden olan küf mantarları özellikle ilkbahar ve sonbahar aylarında daha çok olmak üzere nemli ortamlarda binaların duvar diplerinde, banyo, tuvaletlerin duvar ve tavanlarda daha yoğun olmak üzere oluşmaktadır. **Kentsel dönüşüm** adı altında yıkılacak binalardan belli oranda **küf mantarları sporları (tozları)** havaya karışabilecektir. Havaya karışan bu mantar sporları (tozları) özellikle astım hastaları için olumsuz etki yapacak, birçok solunum ve alerjik hastalıklara da yol açabilecektir.

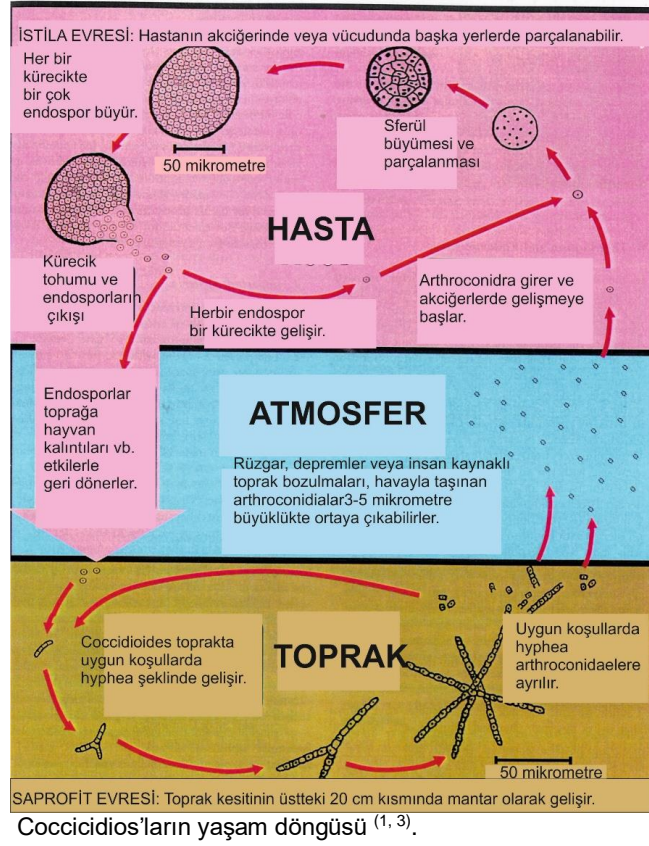
### TOPRAKTAKİ ORGANİZMALAR (PATOJENLER) VE İNSAN SAĞLIĞINA ETKİLERİ

**Patojen**, hastalığa neden olan her türlü organizma demektir. Canlı organizmaların büyük çoğunluğu yeryüzünde hemen her yerde bulunan mikroplardır. Mikroplar bütün topraklarda, tuzlu ve tatlı sularda, Kuzey (Arktika) ve Güney Kutup (Antarktika) bölgelerinin sert iklimlerinde, tektonik levhalar arasında yer alan yayılma kuşakları ile ilişkili olan derin denizel hidrotermal bacaların yakınında, atmosferde ve milyonlarca yıldır yüzeydeki ortamlardan ayrı kalan yer yüzeyinin oldukça derinlerindeki petrol kuyularında bulunurlar<sup>(2,3)</sup>.

Sağlıklı ekosistemlerde yer alan topraklarda bulunan organizma sayısı<sup>(1,3)</sup>.

		Tarım toprakları	Çayırılık topraklar	Orman toprakları
<b>Bakteriler</b>	Çay kaşığı başına (1 gr kuru)	100 milyon-1 milyar	100 milyon-1 milyar	100 milyon-1 milyar
<b>Mantarlar</b>		Birkaç yarda (91,4 cm) (vesiküler-arbüsküler mikorizal mantarlar)	Onlarca-yüzlerce yarda (vesiküler- arbüsküler mikorizal mantarlar egemen)	Yaprak döken ağaçlarda birkaç yüz yarda iğneyapraklı ormanlarda 1-40 mil (ektomikorizal mantarlar egemen)
<b>Bir hücreliler</b>		Birkaç bin kamçılı ve amip, 100-birkaç yüz kirpikli (ciliata)	Birkaç bin kamçılı ve amip, 100-birkaç yüz kirpikli (siliata)	Birkaç yüz bin amip, birkaç kamçılı (flagellata)
<b>Yassı- yuvarlak- halkalı solucanlar</b>		10-20 bakteri ile beslenen. Birkaç mantar ile beslenen. Birkaç avcı nematod.	Onlarca-birkaç yüz	Birkaç yüz bakteri ve mantar ile beslenen. Çok sayıda avcı nematod.
<b>Eklem- bacaklılar</b>		100'e kadar	500-2000	10.000-25.000 Tarım topraklarından çok daha fazla tür.
<b>Toprak solucanları</b>		5-30. Organik maddesi yüksek topraklarda daha çok.	10-50. Kurak ya da yarı-kurak bölgelerde bulunmaz.	Yaprak döken orman alanlarında 10-50. İğne yapraklı ormanlarda çok azdır.

Toprakta yaşayan bir hücreliler (protozoa), mantarlar, bakteriler ve virüsler ile yaşamını sürdürmek için bir bitki ya da hayvan konağa gereksinim duyan daha az bilinen prionları kapsayan bazı mikroplar insanlara hastalık nedeni olabilirler. Virüsler haricinde olasılıkla 10.000 türe kadar çıkan 400'ün üzerinde bakteri türü sınıflandırılmış olup çoğu durumda bunlar toprakta yaşayan diğer canlılardan daha boldur. Bir mantar türü olan *Coccioideslerin* yaşam döngüsü aşağıdaki şekilde verilmiştir<sup>(1)</sup> Bugüne kadar tanımlanmış tahmini 100.000 mantar türünden yalnızca 300 kadarının hastalık yaptığı bilinmektedir<sup>(1,4,5)</sup>.



Patojenlerin çeşitleri ve hastalık nedenleri (6, 3).

Patojen	Örnekler	Tipik belirtiler
<b>Bakteri</b>	<i>Escherichia coli</i>	Balayı kisti, peritonit, besin zehirlenmesi
	<i>Francisella tularensis</i>	Tularemi
	<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	Tüberküloz
	<i>Helicobacter pylori</i>	Mide ülserleri
	<i>Salmonella</i>	Besin zehirlenmesi
	<i>Staphylococcus aureus</i>	Toksik şok sendromu
	<i>Streptococcus pneumoniae</i>	Pnömoni
<b>Virüs</b>	Hepatit A, B, C, D and E	Pnömoni
	Herpes simpleks virüsü	Uçuk
	Molluscum contagiosum	Kızıl
	HIV	AIDS
<b>Protozoa</b>	<i>Cryptosporidium</i>	Kriptosporidiyozis
	<i>Giardia lamblia</i>	Giyardiyazis
	<i>Plasmodium</i>	Sıtma
	<i>Trypanosoma cruzi</i>	Chagas hastalığı
<b>Mantar</b>	<i>Pneumocystis jiroveci</i>	Fırsatçı pnömoni
	<i>Tinea</i>	Halkalı solucan
	<i>Candida</i>	Kandidiyaz
<b>Parazit</b>	Yuvarlak solucan	
	Yassı solucan	
	Tenya	
	Uyuz	
<b>Protein</b>	Priyon	Süngerisi siğir ensefalopatisi, Creutzfeldt-Jakob hastalığı

Buna karşın, insanda toprakla taşınan patojenler geçmişten günümüze insanlığa görünüş bozukluğu, acılar, körlük, ölüm ve tıbbi masraflar açısından ortaya inanılmaz bir rakam çıkarmış ve gelecekte de bunun böyle süreceği beklenmektedir. Örnekler 1993'te askariasis (bağırsak solucanı iltihabı) kaynaklı 60.000 ölüm; 1993'te şistozomiyasis kaynaklı 200.000 ölüm ile her geçen yıl 450.000 yeni doğmuş bebek ve 50.000 kadar anneyi öldüren *Clostridium tetani*'dir<sup>(7)</sup>. Çoğunluğu gelişmiş

ülkelerde olmak üzere yılda 3 milyon kişi ishale bağlı rahatsızlıklardan ölümler bunlardan birçoğunun nedeni toprağa dışkı yoluyla geçen ve daha sonra vücuda alınan mikroplardır<sup>(1)</sup>.

**Patojenik virüsler:** *Adenoviridae*, *Picornaviridae*, *Herpesviridae*, *Hepadnaviridae*, *Flaviviridae*, *Retroviridae*, *Orthomyxoviridae*, *Paramyxoviridae*, *Papovaviridae*, *Polyomavirus*, *Rhabdoviridae*, *Togaviridae*<sup>(1, 3, 8)</sup>.

**Bazı önemli patojenik virüslerin sebep olduğu hastalıklar:** Çiçek, grip, kabakulak, kızamık, suçiçeği, Ebola ve kızamıkçık. Virüslerin boyları genellikle 20-300 arasında nanometre arasında değişir<sup>(1, 3, 8)</sup>.

Bakterilerin büyük bir çoğunluğu zararsız veya faydalı olup, birkaç patojen bakterileri enfeksiyon hastalıklarına yol açabilir. *Streptococcus* ve *Pseudomonas* gibi patojen bakteriler pnömoni gibi hastalıklara neden olabilir. Gıda kaynaklı hastalıklara ise *Shigella*, *Campylobacter* ve *Salmonella* gibi bakteriler neden olabilir. Patojenik bakteriler ayrıca tetanoz, tifo, difteri, frengi ve cüzzama neden olabilirler. Bakterilerin uzunluğu genellikle 1-5 mikrometre arasında değişir<sup>(8)</sup>.

Mantarlar hastalıkların en sık nedenidir. Mantar spor büyüklüğü 1-40 mikrometredir<sup>(8)</sup>. Prionlar nükleik asit içermeyen bulaşıcı patojenlerdir. Deli dana ve Creutzfeldt-Jakob hastalığına neden olduğu belirtilmektedir<sup>(8)</sup>.

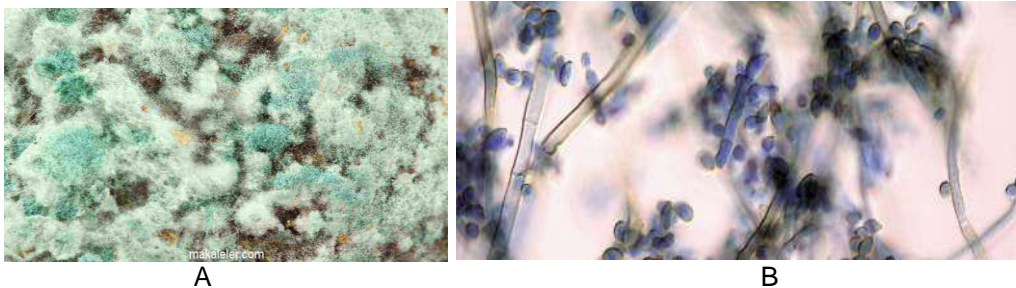
Toprak yeme vakalarının yaygın olduğu Batı Kenya'da 204 ilköğretim okulu çocuğu arasında araştırma yapılmış, bunlardan % 43'ünde kancalı kurt saptanmıştır<sup>(7)</sup>. Toprakların yaşamsal bileşeni de toprak yiycilerine tehlikeler yaratabilir. Çünkü alttaki toprak ya da pişmiş toprak da kullanıldığında enfeksiyonun belirgin biçimde azaltılması mümkün olduğu halde parazit kurtların yumurtaları ya da kurtçukları tüketilebilir<sup>(8)</sup>. Askariyaz ve trişüriyaz sırasıyla vücuda *Ascaris lumbricoides* ve *Trichuris trichiura* yumurtalarının hazminin neden olduğu hastalıklardır. Toksikariyaz vücuda *Toxocara canis* ya da *T. cati* kurtçuklarının girmesiyle meydana gelir<sup>(8)</sup>.

Kancalı kurt hastalığı *Ancylostoma duodenale* ve *A. ceylanicum* (her ne kadar enfeksiyonun asıl nedeni derinin toprakla teması olsa da) ağız yoluyla vücuda girmesinden kaynaklanır. Kronik karaciğer bozuklukları ile sirozla ilgili değişimlerin de vücuda alınan bakteriler ve mantarlarla ilişkili olduğu öne sürülmüştür<sup>(8)</sup>. Toprak bakteri ve mantar türlerinden küf mantarı adı verilen binaların nemli, ıslak ve sıcak kısımlarında üreyebilmektedir.

Çocuklar, oyunları sırasında ağızlarına götürdükleri toprak içindeki patojenleri de almaktadır<sup>(9)</sup>.

## KÜF MANTARI NEDİR?

Küf mantarları çevremizdeki yaşamın doğal birer parçasıdır. Üreme gözelerine "spor" adı verilir. Küf mantarı, tipik gözeler ve küf iplikçikleri oluşturarak çoğalan ve büyüyen tüm mantar türleri için kullanılan genel bir kavramdır<sup>(10)</sup>. Gelişme aşamasında küf mantarları hücre lifleri meydana getirirler. Bu lifler çoğunlukla renksiz oldukları için, bu aşamada normal olarak küf mantarları gözle görülemez. Çoğalmak ve yayılabilmek için küf mantarları sporlar üretir. Bu sporlar genellikle renkli oldukları için küf mantarlarını bu safhada siyah veya sarı küf lekeleri halinde gözle görülür<sup>(10)</sup>. Küf mantarı denilen mantar türleri *alternaria*, *cladosporium*, *aspergillus*, *penicillium*'dur<sup>(11)</sup>. Küf mantarlarının bir mekandaki gelişimleri rutubet, besin kaynağı ve ısıya bağlıdır. Küf mantarları, görünüşte ıslak olmayan malzemeler üzerinde veya içinde de yetişebilir. Malzemenin yüzeyinde yaklaşık % 80 oranında bir bağıl nem olması yeterlidir. Özellikle malzemenin yüzeyinde veya içerisinde su buharından çiy damlacıkları oluşuyorsa, küflenmeye elverişli ortam mevcut demektir<sup>(10)</sup>.

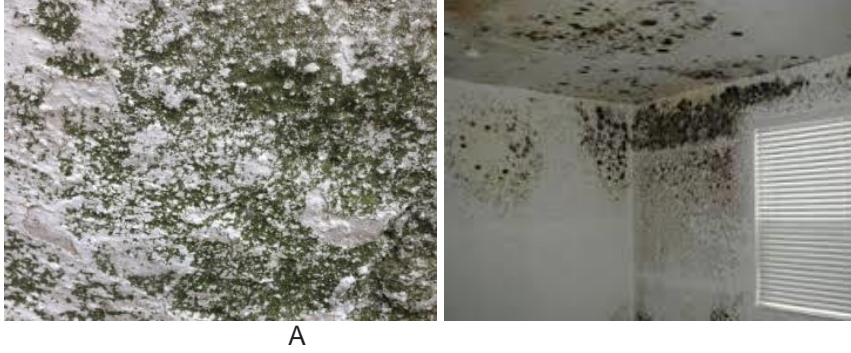


A-Küf mantarı<sup>(11)</sup>, B-Küf mantarı mikroskop görüntüsü<sup>(10)</sup>.

## KÜF MANTARI BİNALARDA NEREDE BULUNUR

Küf mantarı rutubetli duvarlarda, tahta döşemelerde, saksı çiçeklerinde, tavan arasında, duvar kağıdı arasında, fayans arkasında, bodrum katlarında, kullanılmayan kitaplarda ve çürüyen

yiyeceklerde bulunabilir<sup>(10)</sup>. Klima cihazları ve havayı nemlendiren cihazlar mantarlar için üreme ortamı oluşturur. Küf mantarının oluşumu için belli oranda nem ve ısı gerekir. Bu nedenle özellikle ilkbahar ve sonbahar aylarında görülme oranında artış görülür. Ev dışında ise dökülmüş yaprakların arasında, ağaçlık bölgelerde ve bahçede küf mantarı oluşabilir. Açık havada özellikle Haziran ve Eylül ayında küf mantarı oluşumunda artış yaşanır<sup>(11)</sup>.

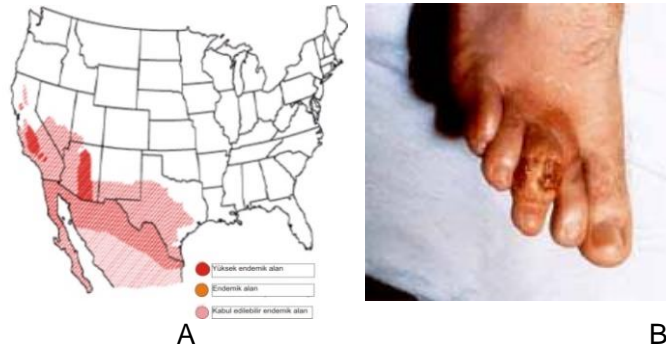


A-Bina dışında duvar diplerinde görülen mantarlar, B-Evin tavanında görülen küf mantarı.

### KÜF MANTARININ İNSAN SAĞLIĞINA ETKİLERİ

Mantarların gözle görülebilecek şekilde çeşitli yüzeylerde (örneğin: Dolapların arkasında veya duvar girintilerinde büyümüş oldukları durumlarda ne yapılması gerektiği açıktır. Eğer küflenme 20-25 cm<sup>2</sup>den fazla bir yüzeyde ortaya çıkmışsa, evdeki küf mantarı yoğunluğunun (konsantrasyonunun) veya çeşitlerinin tek tek, uzun boylu tahliline gerek kalmadan hemen harekete geçilmelidir<sup>(10)</sup>. Mantar sporları özellikle havada yayılarak ürer. Bir zamanlar bu rahatsızlık “hasta bina sendromu” olarak da bilinirmiş. Bu ismin verilme sebebi ise, eski ve bakımsız binalarda yaşayan kişilerde bu rahatsızlığın daha sık görülmesidir. Küflerin spor adı verilen tanecikleri solunum yoluyla vücuda girerek bu rahatsızlığa sebep olur<sup>(11)</sup>. Küf mantarlarının havaya karışan sporları alerji nedenidir. En belirgin şikâyet, banyo sonrası gelen hapşırık nöbetleridir. Yılın her mevsiminde ve her ortamda (evde, doğada vs.) görülebilir. Küf mantarı alerjisi olan kişilerde; cilt lekeleri, ciltte kızarma ve yanma, ciltte kaşıntı, burun tıkanıklığı, nefes darlığı, hapşırık, gözlerde yaşarma, öksürük, nefes alırken göğüste hırıltı ya da kaşıntı gibi semptomlar görülür. Gerekli önlemler alınmazsa bu alerji astıma veya alerjik rinit, artrit, poliartrit, artroz, mukoza tahribatı, karaciğer tahribatı, göz hastalıkları, nefes darlığı ve sinir sistemi rahatsızlıkları gibi ciddi rahatsızlıklara neden olabilir<sup>(11)</sup>.

İnsan ve çevre sağlığı arasındaki bağlantılara bir örnek olarak vadi humması ve astım gibi çeşitli hastalıklar ve toprak mantarı arasındaki bağlantı verilebilir. 1994 yılında Güneybatı Kaliforniya’da Simi Vadisi yakınında oluşan heyelan sonucunda oluşan toz bulutu içerisine toprakta bulunan mantar tozları da karışmıştır. Toz bulutu içine karışan *Coccidioides immitis* türü mantar tozları çevreye yayılmış ve sonuçta vadi hummasına ve insanlarda hastalıklara sebep olmuştur Toprak mantarı tozlarına (*Coccidioides immitis*) Kaliforniya’nın güney batı kıyısı dışında deniz samuru topluluğunda da rastlanmıştır<sup>(12)</sup>.



A-Batı Kaliforniya’da oluşan heyelana bağlı toprak mantarı partiküllerinin karıştığı toz bulutunun etkili olduğu alan, B-Toprak mantarının neden olduğu sağlık sorunu<sup>(12)</sup>.

### KENTSEL DÖNÜŞÜMDE KÜF MANTARI RİSKİ

Küf mantarları rutubetli ve sıcaklığı uygun, havalandırılmayan her türlü binada görülebilmektedir. Küf sorunu evimizde, işyerlerimizde hatta yazlıklarda karşılaşılr. Genelde nem oranı yüksek olan coğrafi bölgelerde oluşur. Kentsel dönüşüm adı altında plan kapsamına alınmış özellikle eski binaların yıkımı sırasında, binalarda bulunabilecek mantar sporları/küf mantarı tozları havaya karışabilecektir. Havaya karışan mantar sporları solunum yolları ve eklem yerleri gibi bölgeleri etkileyerek çeşitli sağlık problemlerine yol açabilir.

## Ne yapılmalı

1-Gerek kentsel dönüşüm planı kapsamında yıkılacak binalar, gerekse bağımsız yıkım kararı verilen binalarda ilk önce asbestten arındırma işlemiyle birlikte bina içinde havada küf mantarı/mantar sporları tozu olup olmadığı, binaların iç ve dış duvarlarında, tavanlarında, banyo, tuvalet ve koridorlarında, bodrum katında küf mantarı olup olmadığı tespiti yapılmalıdır.

2-Tespit yüksek bir bilgi düzeyi gerektirir ve mutlaka işin ehli bir uzman tarafından yapılmalıdır. Mevcut sorun, duruma özel tüm ayrıntılı bilgilerle ele alınmalı ve değerlendirilmelidir.

3-Masraflı ve zahmetli mikrobiyolojik testler uygulanmadan önce, küflenmiş bölge yerinde incelenmelidir.

4-Odanın havası, ev tozu ve/veya küflenmiş malzeme analiz edilerek, riskin boyutları ve yol açabileceği sağlık sorunları raporlanmalıdır. Analizler kesinlikle ve sadece uzman laboratuvarlar tarafından yapılmalıdır<sup>(10)</sup>.

5-Yıkımı yapılacak binalarda küf mantarı tespiti yapılmış ise ve bu durumda bina mantar sporlarından temizlenmeden yıkım yapılır ise o çevrede yaşayan halkın hukuki süreç başlatmaları söz konusu olabilir<sup>(10)</sup>.

6-Almanya'da kiralık bir dairede küf mantarı ortaya çıkması, kiranın azaltılması için sebep gösterildiği bilinmektedir<sup>(10)</sup>.

7-Küf mantarlarına karşı mantar öldürücü ilaçlar tavsiye edilmemektedir. Ancak, kentsel dönüşüm planına alınmış, insandan arındırılmış mekanlarda mantar öldürücü ilaç kullanılabilir. İlacın havaya karışması önlenmelidir.

8-Belki en ucuz ve en zararsız önlem, yıkım başlamadan önce binanın nemli kısımlarına gözetli eriyiği püskürtmektir. Hem çok ucuz, hem de çevre kirlenmesi bakımından an az zararlıdır. Bakır sülfatın püskürtülmesinden bir gün sonra bina yıkılabilir<sup>(13)</sup>.

9-Etkili koruma sağlayan bir çamaşır suyu kullanılabilir, çamaşır suyu kullanmak bölgedeki küf mantarlarının ölmesini sağlayacaktır. Gerekli koruyucu donanım kullanılmalıdır<sup>(11)</sup>.

10-Toz kaldırmamalıdır. Mikroplardan arındırılması yararlı olur. Örneğin dezenfeksiyon işlemi kuru yüzeyler için % 70'lik etil alkol (etanol) ve nemli yüzeyler için de % 80'lik etil alkol ile yapılabilir<sup>(9)</sup>.

11-Küf mantarına çıplak elle dokunmamalı.

12-Eldiven, toz maskesi, tozdan koruma gözlükleri takılmalı.

13-İşlem bittikten sonra duş alınmalı ve iş elbisesiyle eve gidilmemeli.

## Teşekkür

Metni okuyarak gerekli düzeltme ve önerilerde bulunan Sayın Prof. Dr. Ali İ. Demirsoy'a teşekkür etmeyi borç bilirim.

*NOT: Bu makale bilgi amaçlı değerlendirilen belgelerdeki kaynaklardan derlenmiştir.*

## Değerilen Belgeler

- (1) Bultman, M. W., Fisher, F. S. ve Pappagianis, D. 2004. The ecology of soil-borne human In: Essential of Medical Geology (Eds. O. Selinus, B. Alloway, J. A. Centone, R. B. Finkelman, R. Fuge, U. Lindh ve P. Smedley), Chapter, 19, 481-511.
- (2) Staley, J. T. 2002. A microbiological perspectives of biodiversity. In Biodiversity of Microbial Life (J.L. Staley and Anna-Lousie Reysenbach, Eds.), John Wiley and sons, New York.
- (3) Atabey, E. 2010. Türkiye'de Kil ve Toprak Yeme alışkanlığı (jeofajia)-Topraktaki Organizmalar (Patojenler)-Pekmez Toprağı ve Sağlık, MTA Yerbilimleri ve Kültür Serisi: 8, 121s. ISBN: 978-605-4075-81-2.
- (4) Paul, E. A. ve Clark, F. E. 1996. Soil microbiology and biochemistry, Academic Press, New York.
- (5) Coyne, M. S. 1999. Soil Microbiology. An exploratory approach. Delmar Publishers, Albany, Newyork.
- (6) <http://tr.wikipedia.org/wiki/Patojen> (Erişim: 17.6. 2010)
- (7) WHO, 1996. Foodborne, waterborne, and soilborne diseases, World health report,
- (8) Abrahams, P. W. 2004. Geophagy and the involuntary ingestion of soil. In: Essential of Medical Geology (Eds. O. Selinus, B. Alloway, J. A. Centone, R. B. Finkelman, R. Fuge, U. Lindh ve P. Smedley), Chapter, 17, 435-458.

- (9) Smith, B. 2001. Geophagia. Earthwise, 17, 24-25. BGS.
- (10) Umwelt Bundes Amt. 2008. İmdat! evde küf var, sebepleri, etkileri, çözümleri. (Çeviri: Nalan Arkat).  
Umweltbundesamt. Fachgebiet II 1.3, Innenraumhygiene“ Fachgebiet II 1.4 „Mikrobiologie“ Berlin, 17p.
- (11) Kutluay, H. 2016. Küf mantarı nedir? <https://www.makaleler.com/kuf-mantari-nedir> (erişim: 9.3.2017).
- (12) Finkelman, R. B., Skinner, H. C. W., Plumlee, G. S. and Bunnell, J. E., 2001. Medical Geology. Geotimes, 20-23.
- (13) Ali Demirsoy sözlü görüşme (9.3.2017).