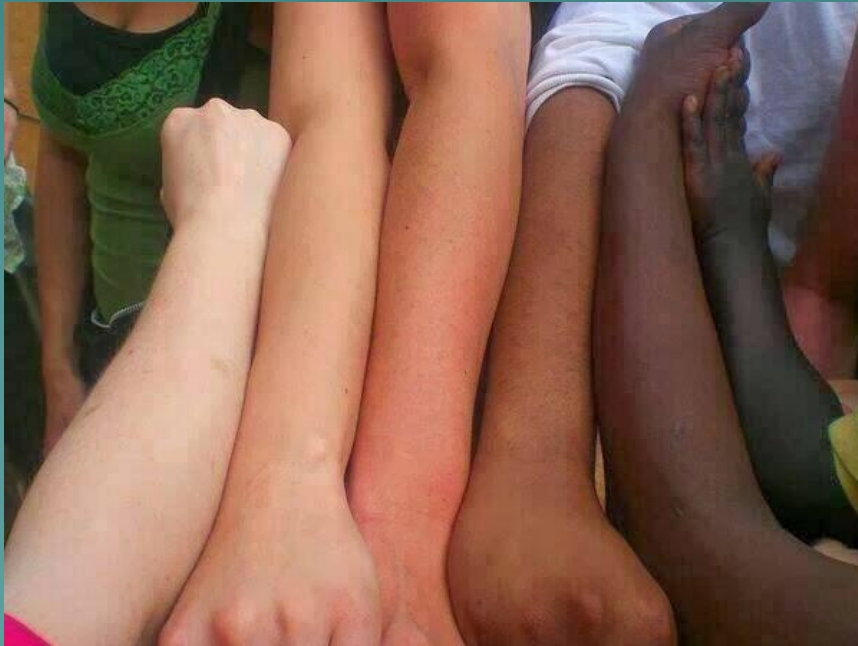
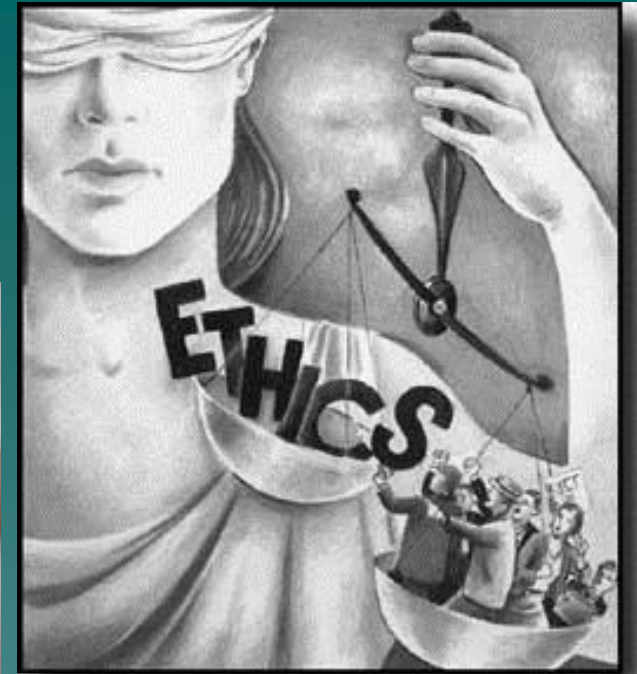


JEOLOJİ ÇEVRE JEOLOJİSİ TIBBİ JEOLOJİ



Hüseyin YALÇIN
Cumhuriyet Üniversitesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
58140 Sivas
yalcin@cumhuriyet.edu.tr
<http://yalcin.cumhuriyet.edu.tr/>

Felsefe (Düşünbilim)

Felsefe; varlığın (yani, doğanın ve toplumun) ve insanoğlu düşüncesinin, bilme sürecinin genel yasalarının bilimidir.

Antik Yunanca'da "phileo"=sevgi ve "sophia"=bilgelik, bilgi veya bilmek kelimelerinden türemiştir. Philosophia=bilgelik sevgisi/arayışı, bilgiyi sevmek/araştırmak, bilginin peşinden koşmak anlamlarına gelmektedir.

Felsefe terimini ilk kez İyonya'lı Pythagoras (MÖ 570-495) kullanmış; özel bir bilim olarak, akıl hocası Sokrates ve öğrencisi Aristoteles olan Antik Yunanlı Platon/Eflatun (MÖ 427-347) tarafından geliştirilmiştir.

İlk çağlarda "felsefe" terimi "bilim" terimiyle aynı anlama geliyordu ve belirgin bir felsefe-bilim ayrımı yoktu. Toplumsal üretim arttıkça ve bilimsel bilgi biriktikçe, modern çağda çeşitli bilimler Felsefe'den yavaş yavaş ayrılmaya ve daha sonra da ayrı adlar alarak koptular. Bununla birlikte; Felsefe; diğer bilimler üzerinde "**bilimler bilimi**" olma özelliğini ve özünü koruyarak bağımsızlığını sürdürmektedir.

- ◆ **Bilim:** Fiziki ve doğal evrenin yapısının ve hareketlerinin birtakım yöntemler (deney, düşünce ve/veya gözlemler) aracılığıyla dizgesel (sistematik) bir şekilde incelenmesini de kapsayan düşünsel (entelektüel) ve uygulamalı (pratik) çalışmalar bütünüdür (Oxford Dictionary of English).
- ◆ **Bilim:** Her türlü düzenden yoksun duyu verileri (algılar) ile düzenli düşünceler arasında uygunluk sağlama çabasıdır (Albert Einstein).
- ◆ **Bilim:** Gözlem ve gözleme dayalı uslama (akıl yürütme yoluyla dünyaya ilişkin olguları birbirine bağlayan yasaları bulma) çabasıdır (Bertrand Russell).
- ◆ **Bilgi**, özne ile nesne arasındaki ilişkiden doğan her türlü üründür. **Bilgi çeşitleri:** Gündelik Bilgi, Teknik Bilgi, Sanat Bilgisi, Dinsel Bilgi, Bilimsel bilgi, Felsefi bilgi.

- ◆ **Mühendislik:** Temel bilimlerin ortaya koyduğu, kuramsal ve deneysel araştırmalar ile deneyim ve uygulama yoluyla kazanılmış bilgileri kullanarak doğanın olanaklarını ekonomik yöntemler geliştirerek insanoğlu yararına sunan bir meslektir (ABET-Accreditation Board for Engineering and Technology).
- ◆ **Çevre:** Canlıların (insan, hayvan ve bitki) yaşamları boyunca ilişkilerini sürdürdükleri ve karşılıklı olarak etkileşim içinde buldukları biyolojik, kimyasal, fiziksel, sosyal, ekonomik ve kültürel ortamı ifade etmektedir.
- ◆ **Çevre Bilimi:** Canlılar (insan, hayvan ve bitki) ve içinde yaşandıkları ortamın (cansız çevre: hava, su, toprak, ışık) karşılıklı etkileri ve ilişkileri inceleyen bir bilim dalıdır.

- ◆ **Ekoloji:** Canlıların birbirleriyle ve çevreleriyle (organik ve inorganik) olan ilişkilerini inceleyen bir bilim dalıdır. Biyoloji biliminin bir kolu olan ekoloji; kelime anlamı bakımından Yaşam Birlikleri Bilimi olarak tanımlanmıştır.
- ◆ **Ekosistem:** Canlı ve cansız çevrenin tamamıdır. Ekosistem fiziksel (abiyotik: toprak, su, hava, iklim gibi cansız faktörler), biyolojik (biyotik: üreticiler, tüketiciler ve ayrıştırıcılar) ve sosyal çevre olarak üçe ayrılır.
- ◆ Fiziksel Çevre; Jeoloji, Jeofizik, Meteoroloji, Hidroloji, Oşinografi, Klimatoloji;
- ◆ Biyolojik Çevre; Biyoloji ve Ekoloji;
- ◆ Sosyal Çevre ise Antropoloji ve Sosyoloji; gibi bilimlerle ilgilenir.

JEOLOJİ (Geology-Yer Bilimi)

- Yunanca'da geo "yer (earth)"; ve logos, bilim (knowledge)" terimlerinden türemiştir.
- Türkçe'ye Fransızca "géologie" sözcüğünden gelmiştir. Asıl köken Latince "geologia"dır.



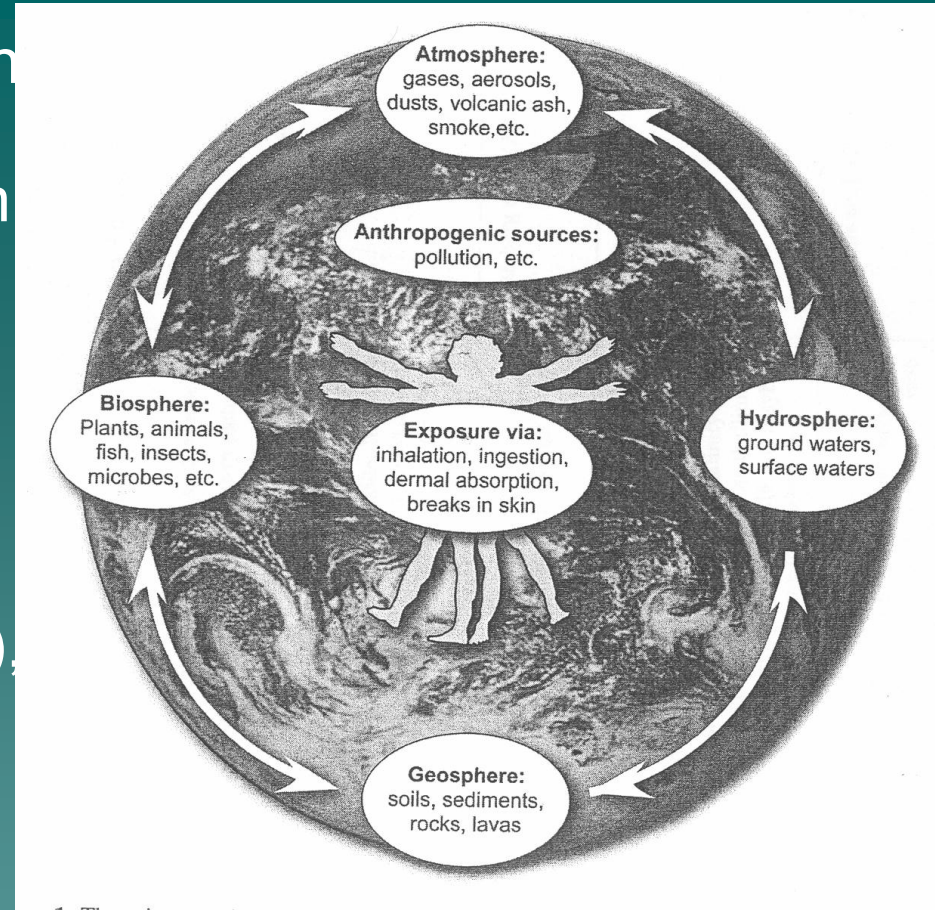
Jeoloji: Yer'in kökenini, yapısını ve tarihini inceleyen bir bilim dalıdır.

- ◆ Jeoloji, geniş anlamda, yer kürenin
 - güneş sistemi içindeki durumundan,
 - fiziksel ve kimyasal bileşiminden,
 - iç ve dış süreçler nedeniyle uğradığı değişikliklerden,
 - yaklaşık 4.6 milyar yıllık bir süreçte oluşumu ve gelişiminden,
 - canlıların başlangıçtan günümüze kadar geçirmiş oldukları evrimlerinden söz eder.

◆ Birçok şekilde birbirini etkileyen / etkileşen birbirine bağlı bileşenlerden oluşan bir sistem olarak Yeryuvarını inceleyebiliriz.

◆ Yer'in başlıca altsistemleri atmosfer (hava küre) , biyosfer (canlı küre), hidrosfer (su küre), litosfer (taşküre), manto ve çekirdektir.

◆ Bu altsistemlerin arasındaki karmaşık ilişkiler madde ve enerjinin değişerek farklı biçimlere dönüştüğü dinamik olarak değişen bir kütleyle sonlanır.



Yerküre ve insan arasındaki etkileşimler (Plumlee vd., 2006)

Neden Jeoloji Öğrenmeliyiz?

Çevremizi anlamak için

Örneğin Türkiye'nin kabartmalı fiziksel haritasına baktığımızda bazı alanların doğu batı uzanımlı dağlar ile kaplı olduğunu, bazı yerlerin düz ovalar şeklinde olduğunu, bazı alanlarda katmanlı kayaların bulunduğunu görürken bazı yerlerde ise oldukça sivri tepelerin bulunduğunu görürüz. Bütün bunların nedenlerini ancak jeoloji ile anlayabiliriz.

Gereksinim duyduğumuz maddeleri sağlamak için

Enerji kaynaklarımızı, yapı malzemelerimizi ulaşım araçlarımızı üretim ve iletişim donanımlarımızı, yemek hazırlarken ve yerken kullandığımız mutfak malzemelerini daha doğrusu rahat bir yaşam sürmemizi sağlayan her şeyi yeryüzü ve derinliklerinden sağlarız. Buna giderek artan insan nüfusunun tatlı su gereksinimlerini karşılamak için önem kazanan yer altı sularının sağlanmasını da ekleyebiliriz. Bütün bunların nasıl oluştuğunu nerelerde toplandığını ve nasıl bulabileceğimizi jeoloji bilimine baş vurmadan başaramayız.

Mineral ve Kayaç

- Doğal olarak oluşan, katı, homojen, genellikle inorganik, oldukça düzenli atom dizilimine ve belirli bir kimyasal bileşime sahip olan maddelere **mineral (kristal)** denir.



- Kayaç**, minerallerden meydana gelen jeolojik malzemedir. Başlıca üç kayaç grubu tanımlanır:



Magmatik kayaçlar



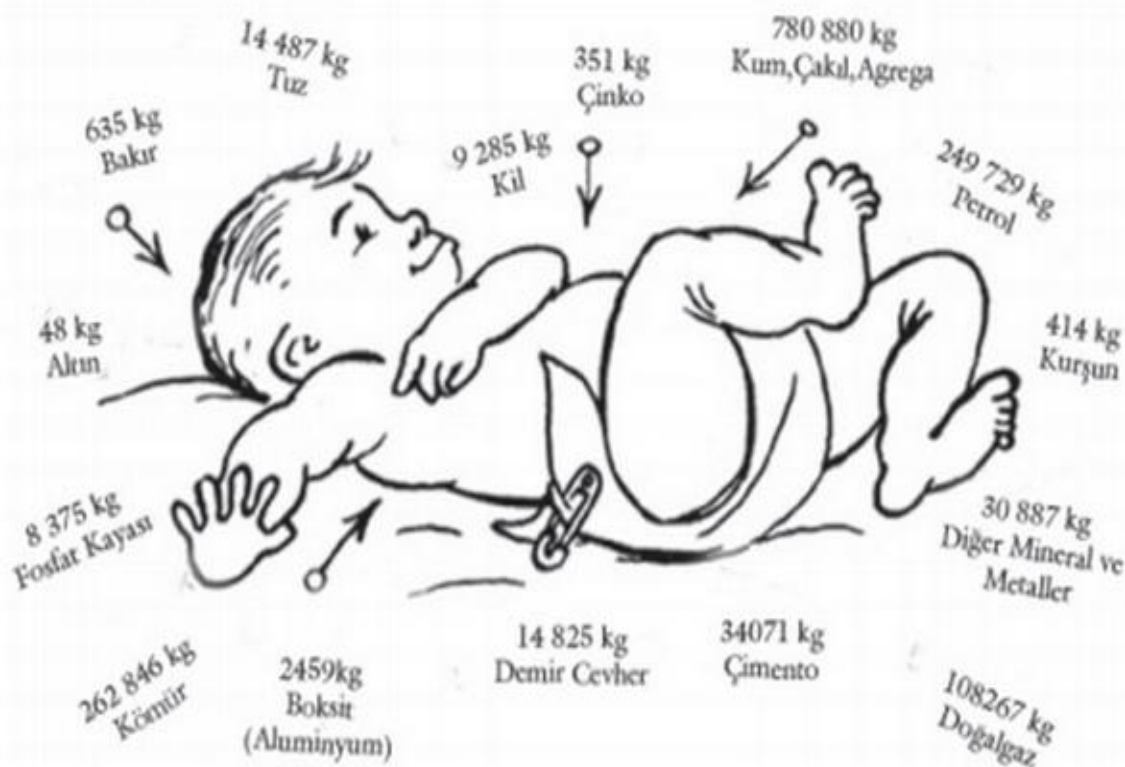
Sedimanter /
çökel kayaçlar



Metamorfik / başkalaşım
kayaçları

Her İnsan Modern Yaşam İçin Gerekli Olan İhtiyaçları İle Birlikte Dünyaya Gelmektedir

77 Yıllık Ömür Boyunca
Bir ABD Vatandaşı Yaklaşık 1680 Ton
Mineral, Metal ve Yakıt Tüketmektedir.



Kaynak:Mineral Information Institute, 2007

◆ **Çevre Jeolojisi:** Jeolojik olayların çevre üzerindeki etkilerini inceleyen bir bilim dalıdır.

-Çevre Mineralojisi: Minerallerin biyokimyasal çevre ile etkileşimlerini inceleyen disiplinler arası bir bilim dalıdır. Bir başka ifadeyle çevre mineralojisi mineraller nedeniyle doğanın temelde maruz kaldığı sorunları, tehlikeleri ve sebepleri inceleyerek etkin çözümler üreten bir bilim dalıdır.

-Çevre Jeokimyası: Yerkabuğu'ndaki malzemeler ile kuvvetli etkileşim içinde bulunan jeolojik süreçleri (kayaçların bozunması, toprak oluşumu, yüzey ve yer altı sularında çözünen maddeler, partiküler maddelerin küresel atmosferik taşınması, kirletici ürünlerin küresel çevrimi) inceleyen bilim dalıdır.

- ◆ **Tip:** İnsan sağlığının sŸrdŸrŸlmesi ya da bozulan sağlığın yeniden dŸzeltilmesi için uğraşan, hastalıklara tanı koyma, hastalıkları sağaltma (tedavi etme) ve hastalık ve yaralanmalardan korumaya yŸnelik çalışmalarda bulunan birçok alt bilim dalından oluşan sağlık bilimleri dalıdır.
- ◆ **Coğrafi Tip/Tıbbi Coğrafya:** Canlılardaki sağlık sorunlarının coğrafi dağılımları Ÿzerinde sıradan çevresel etkenlerin etkilerini inceleyen bir bilim dalıdır.
- ◆ **Jeotip/Tıbbi Jeoloji:** Canlılar Ÿzerinde jeolojik malzeme (organik ve inorganik kayaa ve mineraller, su, petrol, elementler) ve sŸrelerin (volkanik sŸrŸmler, depremler, antropojenik ve gŸncel tozlar) etkileşimini inceleyen bir bilim dalıdır.

-En geniş anlamda, tıbbi jeoloji
-eser element ve minerallerin eksikliği;
-çevresel ve antropojen mineral tozları ile volkanik emisyonların solunumu;
-organik bileşiklerin taşınması, değişikliği ve derişimi/konsantrasyonu;
-ayrıca radyonüklid/radyoaktif izotoplar (Rn, Ra, U), mikrop ve patojenler etkisini incelemektedir (Finkelman vd., 2001).

-Bu nedenle, Tıbbi Jeoloji; yerbilimcilere biyomedikal ve ekolojik çalışmalarda önemli fırsatlar sunmaktadır.

-Tıbbi Jeoloji; çevresel sağlık sorunlarını çözmek için
-tıp (epidemioloji, patoloji, halk sağliğı, göğüs hastalıkları) ve
-yerbilimleri (mineraloji, hidrojeoloji, jeokimya) ile doğrudan;
-veterinerlik, ziraat, biyoloji, dişçilik, kimya ve fizik bilimleri ile dolaylı ilişki içindedir.

Tıbbi Mineraloji: Canlı (insan, hayvan ve bitki) sağliğı ile mineraller arasındaki etkileşimi inceleyen bir bilim dalıdır.

Tıbbi Jeokimya: Canlı (insan, hayvan ve bitki) sağliğı ve kimyasal unsurlar (element ve izotop) arasındaki etkileşimi inceleyen bir bilim dalıdır.

TEHLİKE

❖ **Tehlike**; insan toplulukları için olumsuz etkiler doğurması mümkün olan doğal, teknolojik ve insan kökenli olayların tümü tehlike olarak tanımlanabilir. **Tehlike**; fiziksel, ekonomik, sosyal kayıplara yol açabilecek afetleri aniden veya yavaş yavaş ortaya çıkaran kaynaktır.

❖ **Tehlike türleri**

Doğal tehlikeler:

- Astronomik tehlikeler
- Meteorolojik tehlikeler
- Yerkabuğu tehlikeleri

İnsan kökenli tehlikeler:

- Teknolojik tehlikeler
- Sosyal tehlikeler

Tehlikeleri özellikle de doğal tehlikeleri tamamen ortadan kaldıramayız, ancak riskleri en alt düzeye indirebilmek için yapılacak çok şey vardır.

ZARAR GÖREBİLİRLİK VE ACİL DURUM

- ❁ **Zarar Görebilirlik**; bir toplumun, bir yapının veya bir hizmetin, afet tehlikesi oluştuğunda görebileceği hasar veya zararın olası ölçüsü olarak tanımlanır. **Zarar Görebilirlik**; herhangi bir tehlikenin etkilerini tahmin etme, vereceği zararlarını azaltma, sonuçlarına direnç gösterme ve başa çıkma, normal yaşama dönebilme konularında, bir insanın ya da sosyal grubun imkan ve kapasite eksikliği olarak tanımlanır.
- ❁ **Acil Durum**; İvedilikle müdahale etmeyi gerektiren tüm durum ve olaylar ile bu haller ortadan kalkana kadar yapılması gerekenleri ifade eder.

Zarar görebilirlik faktörünü azaltmak kolay değildir, fakat yeterli kaynak, planlı ve programlı çalışmayla başarılması mümkündür.

RISK

- ❁ **Risk**; bir olayın meydana getirebileceği olumsuz sonuçların toplamı risk kavramını oluşturur. Mühendislikte "kayıp olasılığı" olarak da tanımlanmaktadır.
- ❁ Riskten yani kayıp olasılığından bahsedebilmek için, belirli bir yerde, belirli bir büyüklükte bir tehlike veya olayın olması, mevcut değerlerin bundan zarar görebilir olması, etkilenme veya zarar görebilirlik oranlarının tahmin edilebilmesi gerekmektedir.

Riskleri azaltmada başarılı olabilirsek, afet sonrasında uğranılacak kayıplar daha az, yapılacak acil yardım çalışmaları çok daha hızlı ve yeterli olabilecektir.

AFET

- ✦ **Afet;** İnsanlar için, fiziksel, ekonomik ve sosyal kayıplar doğuran, normal yaşamı ve insan faaliyetlerini durdurarak veya keşintiye uğratarak toplulukları etkileyen, ve etkilenen topluluğun kendi imkan ve kaynaklarını kullanarak üstesinden gelemeyeceği, doğal, teknolojik veya insan kökenli olayların doğurduğu sonuçlardır.

Afet Türleri:

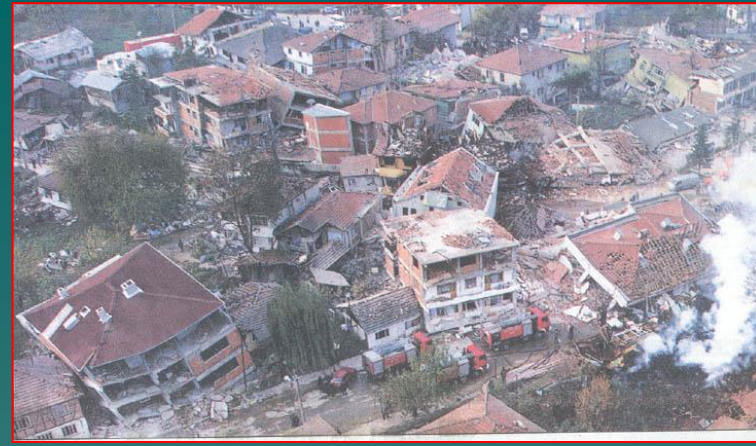
- ✦ **Doğal afetler:** 1) Deprem, 2) Erozyon, 3)Volkanik faaliyet, 4) Su sistemleri (Sel, Taşkın, Çığ, Tsunami, Dalga), 5) Kütle hareketleri (Heyelan / Yer kayması, Arazi çökmesi), 6) Meteorolojik faaliyetler (Küresel Isınma, Kuraklık, Tayfun / Kasırga), 7) Doğal radyasyon, 8) Zararlı istilası...
- ✦ **İnsan kaynaklı afetler:** Teknoloji kazaları, Ulaşım kazaları, Terörizm, Toplusal Kargaşa,..
- ✦ **Karmaşık afetler:** Kıtılık, Salgın hastalık, Savaşlar, Sığınmacılar,..

Afet yaşantınız süresince sizi en az bir kez yakalama olasılığı çok büyük olan bir yaşam gerçeğidir.

DOĞAL AFETLER

◆ 1. DEPREMLER

Yerkabuğunun üst bölümlerinde zamanla biriken elastik enerjinin aniden boşalarak yeryüzünün sarsılması olayına deprem adı verilir.



17 Ağustos 1999 depremi (Sakarya)

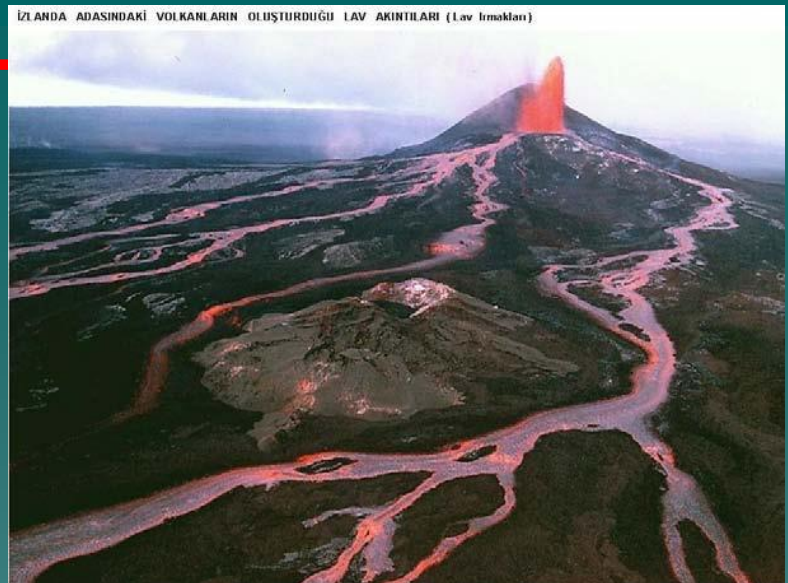
◆ 2. EROZYON

Su, rüzgar, çığ ve kütle hareketleri gibi çeşitli etkenlerle toprağın taşınarak kaybidir.



◆ 3. VOLKANİK FAALİYETLER

Yer kabuğu içindeki magmanın aniden ve büyük bir güçle katı, sıvı ve gazlar halinde volkan bacasından püskürmesi sonucu meydana gelen faaliyetlerdir.



24 Ağustos 2014 Volkan patlaması (İzlanda)

◆ 4. SU SİSTEMLERİ

Tsunami: Okyanus ya da denizleri tabanında oluşan deprem ve/veya Volkan patlamasına bağlı olarak taban çökmesi, zemin kaymaları gibi olayların harekete geçirdiği su kütlelerinin dalgalar halinde hızla yayılarak sahillerde hasara sebep olmasıdır.



11 Mart 2011 Tsunami (Sendai, Japonya)

Sel: Bir bölgede toprağı belirli bir süre için tamamen veya kısmen su altında bırakan; ani, büyük ve düzensiz su akıntılarına verilen isimdir.



Taşkın: Deniz ve akarsu baskınlarına verilen addır.



Çığ: Dağın bir noktasından kopup yuvarlanan ve yuvarlandıkça büyüyen kar kütesine denir.



5. KÜTLE HAREKETLERİ

Heyelan / toprak kayması:

Zemini kaya veya yapay dolgu malzemesinden oluşan bir yamacın yerçekimi, eğim, su ve benzeri diğer kuvvetlerin etkisiyle aşağı ve dışa doğru hareketidir.



Arazi Çökmeleri:

Yeraltısuyu veya yer altı akarsuyunun tavandaki kayaç/toprakları aşındırarak oluşturdukları yuvarlak biçimli çukuluklardır.



6. METEOROLOJİK OLAYLAR

Küresel ısınma: İnsanlar tarafından atmosfere salınan gazların sera etkisi yaratması sonucunda dünya yüzeyinde sıcaklığın artmasına denir.



Kuraklık: Bir bölgede nem miktarının geçici dengesizliğinden kaynaklanan su kıtlığına denir.

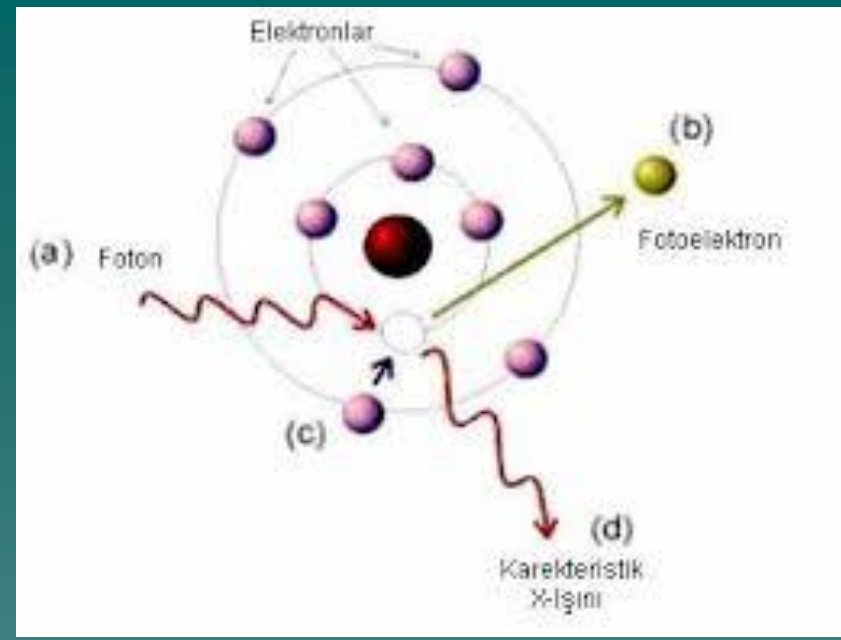


Tayfun / Kasırga: Büyük çaplı ve çok şiddetli, hızlı (>118 km/h) ve dönerek esen tropik rüzgârlara denir.



7) DOĞAL RADYASYON

Güneş ve yıldızlardan gelen kozmik ışınlar ile kayaç, toprak, hava, su, bitki, besin ve tüm canlıların yapısında bulunan doğal radyoaktif maddelerden yayılan radyasyonlardır.



8) ZARARLI İSTİLASI

Yaşam alanlarını ekonomik, çevresel ve ekolojik yönden olumsuz etkileyen fauna ve floranın baskınlığıdır.



Çevre Tarihi

YIL: 1854



-1854 yılında ABD Başkanı Franklin Pierce yazdığı bir mektupla Kızılderililerden toprak istemiş ve bu isteği kabul edilecek olursa, Kızılderililere rahatlıkla yaşayabilecekleri bir bölgenin ayrılacağını bildirmiştir.

-Topraklarının büyük bir bölümü zaten beyazlar tarafından zorla ellerinden alınmış olan **Duwarmish Kızılderililerinin Reisi Seattle**, yanıtını mektup olarak ABD başkanına göndermiştir. Mektubun aslı Amerika, Seattle, Squamish Müzesi'nde korunmaktadır.

-İnsan ve doğa diyalektiğini en güzel dile getiren metinlerden biri olarak günümüzde değeri daha çok anlaşılmaktadır. Son zamanlarda UNEP (Birleşmiş Milletler Çevre Koruma Teşkilatı) tarafından da yayınlanan bu mektup, çevre üzerine şimdiye dek bilinen en güzel ve en içten anlatım olarak tanımlanmıştır.

Washington'daki Büyük Şef,

-Gökyüzünü, toprağı, kayaların ısısını, nasıl olur da alıp satabilirsiniz? Eğer biz havanın tazeliğine ve suların pırıltılarına zaten sahip değilseniz, siz onları nasıl satın alabilirsiniz? Her parlayan çam iğnesi, bütün o kumsallar ve sahiller, karanlık ormanlardaki sis, uçsuz bucaksız alanlar ve havada vızıldiyarak uçuşan her bir böcek, halkımızın anılarında kutsaldır. Ağaçların gövdelerinden sızan sular, Kızılderili'nin anılarını taşır.

-Güzel kokulu çiçekler, bizim kız kardeşlerimizdir. Geyik, at, büyük kartal bunlar da bizim erkek kardeşimizdir. Kayalık tepeler, ıslak çayırlardaki damlalar, atın vücudundan buharlaşan ısı ve insan; hepsi aynı ailedendir. Dereler ve nehirlerden akan pırıltılı sular, sadece su değildir. Onlar bizim atalarımızın kanıdır. Göllerin berrak sularındaki her bir yansıma, halkımızın yaşamından olaylar ve anılar anlatır.

-Toprağımızı alma önerinizi düşüneneceğiz. Kabul edersek, bu belki de bize vaat ettiğiniz bölge için olacaktır. Orada belki de kalan günlerimizi gönlümüzce yaşayabiliriz. Bu dünyada, son Kızılderili de yok olduğu zaman, yalnızca çayırlar üzerinde bulut gibi hareket eden bir anı kalacaktır. Bu kıyılar, bu ormanlar halkımın ruhunu koruyacaktır. Çünkü onlar bu dünyayı yeni doğan bir çocuk anasının yürek atışını nasıl severse, öyle severler.. Öyle ise, toprağımızı alırsanız, onu bizim sevdiğimiz gibi seviniz. Onunla bizim ilgilendiğimiz gibi ilgileniniz. Anılarını da aynen saklayınız.

-Onu çocuklarınız için; bütün gücünüzle, bütün aklınızla ve bütün kalbinizle koruyunuz ve seviniz. Göreceksiniz... Bütün bunlardan sonra, kardeş de olabiliriz.

Duwarmish Kızılderilileri'nin Reisi Seattle

Dünya'da Çevre Tarihi

- 1913 Bern Konferansı,
- 1923 yılında Paris ve Londra konferansları,
- 1923-1965 birçok devletler arası toplantılar (tabiatın ve kültür varlıklarının korunması),
- 1965 Birleşmiş Milletler'in ihtisas kuruluşlarıyla bağlantılı danışma kurulları kurulmuş,
- 1970 Tabiatın Korunması Hakkında Avrupa Konferansı,
- 1972 Stockholm'de düzenlenen Birleşmiş Milletler Çevre ve İnsan Konferansı: Çevre hakkı açısından aşağıdaki ilke, çevre sorunlarına yönelik politika arayışlarında bir milatdır: "İnsan, onurlu ve iyi bir yaşam sürmeye olanak veren nitelikli bir çevrede, özgürlük, eşitlik ve yeterli yaşam koşulları temel hakkına sahiptir." (madde 1).

-1975 Avrupa Güvenlik ve İşbirliği Konferansı: Helsinki Nihai Senedi

-1984 Tokyo Konferansı:

“Gelişme kavramı yeniden gözden geçirilmeli ve her ülkenin ekonomik gelişmesi, kaynakların korunması ve artırılması dikkate alınarak gerçekleştirilmelidir. İktisadi büyümede, sadece iktisadi geliştirme göstergeleri değil, aynı zamanda tabii kaynakların korunması, hastalıklarla mücadele edilmesi, kültür miraslarının korunması gibi konularla da ilgilenilmelidir. Temiz hava, su, orman, toprak gibi çevre kaynakları korunmalı, dengeli bir nüfus artışı sağlanmalıdır. Bütün ülkelerde teknolojik gelişmeler, çevre faktörlerine önem verecek şekilde yönlendirilmelidir.”

-1990 Avrupa Güvenlik ve İşbirliği Konferansı: Avrupa'nın Geleceği için Paris Şartı

-1992 Rio de Janeiro Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı:

“Çevresel konular her düzeyde ilgililerin katılımını gerektirir. Ulusal düzeyde, bireyler kamu otoritelerinin elinde bulunan, yerleşimlerdeki sağlığa zararlı maddeler ve faaliyetler de dahil olmak üzere, çevre ile ilgili bilgilere erişme ve karar verme süreçlerine katılabilme fırsatlarına sahip bulunmalıdır. Ülkeler geniş bir biçimde bilgi sağlayarak kamu duyarlılığını ve katılımını teşvik etmeli ve kolaylaştırmalıdır. Tashih ve tazmin talebi de dahil olmak üzere adlî ve idarî işlemlere başvurma hakkı sağlanmalıdır (10. Madde).”



Yıl: 2012

ABD Başkanı Barack Hüseyin OBAMA, seçim kampanyasında Afrikalı-Amerikalılar için çok büyük tarihi öneme sahip bir koltuğa oturup fotoğraf çekti.



Obama, "Bir an orada oturdum, Amerikan rüyasına katkıda bulunan bütün o insanları düşündüm" dedi.



O koltuk, 1955'te Alabama eyaletinde otobüslerde siyahların beyazlara yer verme zorunluluğuna **Rosa Parks** adlı siyahî bir kadının isyan edip yerinden kalkmayarak ırk ayrımcılığının kaldırılmasının kıvılcımını çaktığı yerd.

Türkiye'de Çevre Tarihi

-Türkiye'de Çevre Hakkı ile ilgili gelişmeler 1982 Anayasası'nda (Madde 56) yer bulmuştur. "Herkes sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkına sahiptir. Çevreyi geliştirmek, çevre sağlığını korumak ve çevre kirlenmesini önlemek devletin ve vatandaşın ödevidir."

-09.08.1983 tarihinde 2872 sayılı Çevre Kanunu yayımlanmıştır.

Bu Kanununa istinaden bir çok Yönetmelik, Genelge ve Tebliğ yayınlanmaya devam etmektedir.

-17.07. 2008, 03.10.2013 ve 25.11.2014 tarihlerinde Çevresel Etki Değerlendirme Yönetmeliği

Tıbbi Jeoloji Tarihi

- Tıbbi jeoloji yeni bir bilim dalı olmasına karşın; yaşanan ortamdaki element ve minerallerin insan sağlığı üzerinde etkileri binlerce yıldan beri bilinmektedir.
- Jeolojik malzeme ve süreçler ile insan sağlığı arasındaki ilişkiler üzerine dünyada sistemli, çok disiplinli çalışmalar yapılmakta ve özellikle 30 yıldan bu yana artarak sürmektedir.
- Türkiye'de tıp biliminin jeoloji ile ilgisi asbest ve ilgili hastalıkların (Barış, 1987); sonrasında safra kesesi, böbrek ve mesane taşlarının incelenmesiyle başlamış (Yılmaz ve Pehlivan, 1993; Yalçın ve Yalçın, 2005); jeolojik malzemeler-hastalıklar arasındaki ilişkilerin araştırılmasıyla (E.Atabay, H.Yalçın vb.) devam etmiştir.

-Ülkemizde, 2003 yılında Sağlık Bakanlığı bünyesinde faaliyetlerini sürdüren Ulusal Kansere Danışma Kurulu'na bağlı olarak "Tıbbi Jeoloji Alt Kurulu" kurulmuştur.

-Ülkemizde 2005 yılından itibaren ise Tıbbi Jeoloji Sempozyumları / Çalıştayları düzenlenmeye başlamıştır.

İsviçreli hekim, kimyager ve fizikçi Phillipus Theophratus Bombastus von Hohenheim Paracelsus'un (1493-1541) zehiri tanımlarken kullandığı "**Her madde zehirdir: Zehir olmayan madde yoktur. Zehir ile ilacı ayıran dozdur**" şeklindeki ifade, bugünkü modern toksikolojinin de çıkış noktasıdır



Sağlık ve Hastalık

- ◆ **Sağlık:** Bedensel ve ruhsal olarak tam bir iyilik hali olmaya ilaveten sosyal, kültürel ve ekonomik olarak da iyi durum olmaktır (WHO, 1986: Ottawa Şartı).
- ◆ **Hastalık:** Canlılarda normal fizyolojik ya da ruhsal yapıyı, işlevi ve dengeyi değişikliğe uğratan ya da engelleyen ve çeşitli belirtilerle ortaya çıkan bozukluktur.

Etiyolojik (neden) olarak hastalıklar ikiye ayrılarak sınıflandırılabilir:

◆ **Hastalıkların iç kaynaklı başlıca nedenleri**

- Genetik/Kalıtımsal/Doğuştan bozukluklar
- Dölütte gelişen bozukluklar

◆ **Hastalıkların dış kaynaklı başlıca nedenleri**

1. Patojenler

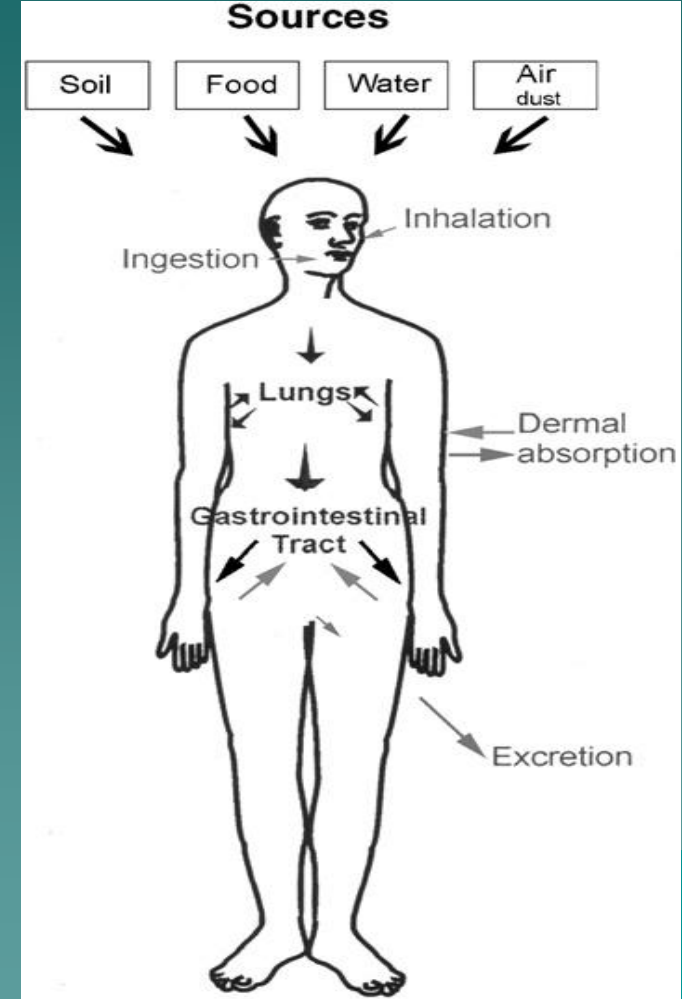
- a) **bakteriler:** tek hücreli mikroorganizmalar,
- b) **virüsler:** canlı hücreleri enfekte ederek bulaşıcı hastalıklara yol açan mikroskobik tanecikler,
- c) **protozoa:** tek hücreli mikroorganizmalar,
- d) **mantarlar:** tek ve çok hücreli canlılar,
- e) **parazitler:** bir canlıya bağımlı olarak yaşayabilen organizmalar,
- f) **proteinler:** amino asitlerin zincir halinde birbirlerine bağlanması sonucu oluşan büyük organik bileşikler,

2. Yaşam alanlarındaki (toprak, hava, su) doğal ve yapay zararlılar ile mesleksel maruziyetler

İnsanın etkileşimde olduğu kaynaklar

- Giriş yolları: hava (solunma), absorpsiyon, içme suyu, yiyecek çevrimi

İnsan; günlük yaşamını sürdürdüğü Yerküre'nin katmanları (jeosfer, biyosfer, hidrosfer ve atmosfer) ile hergün etkileşim içinde bulunmaktadır (Plumlee ve diğ. 2006). Bu ilişki; yeme, içme, solunma ve derisel absorpsiyon ile vücuda giren mineral ve element türü kaynaklar ile gerçekleşmektedir (Fergusson, 1990).



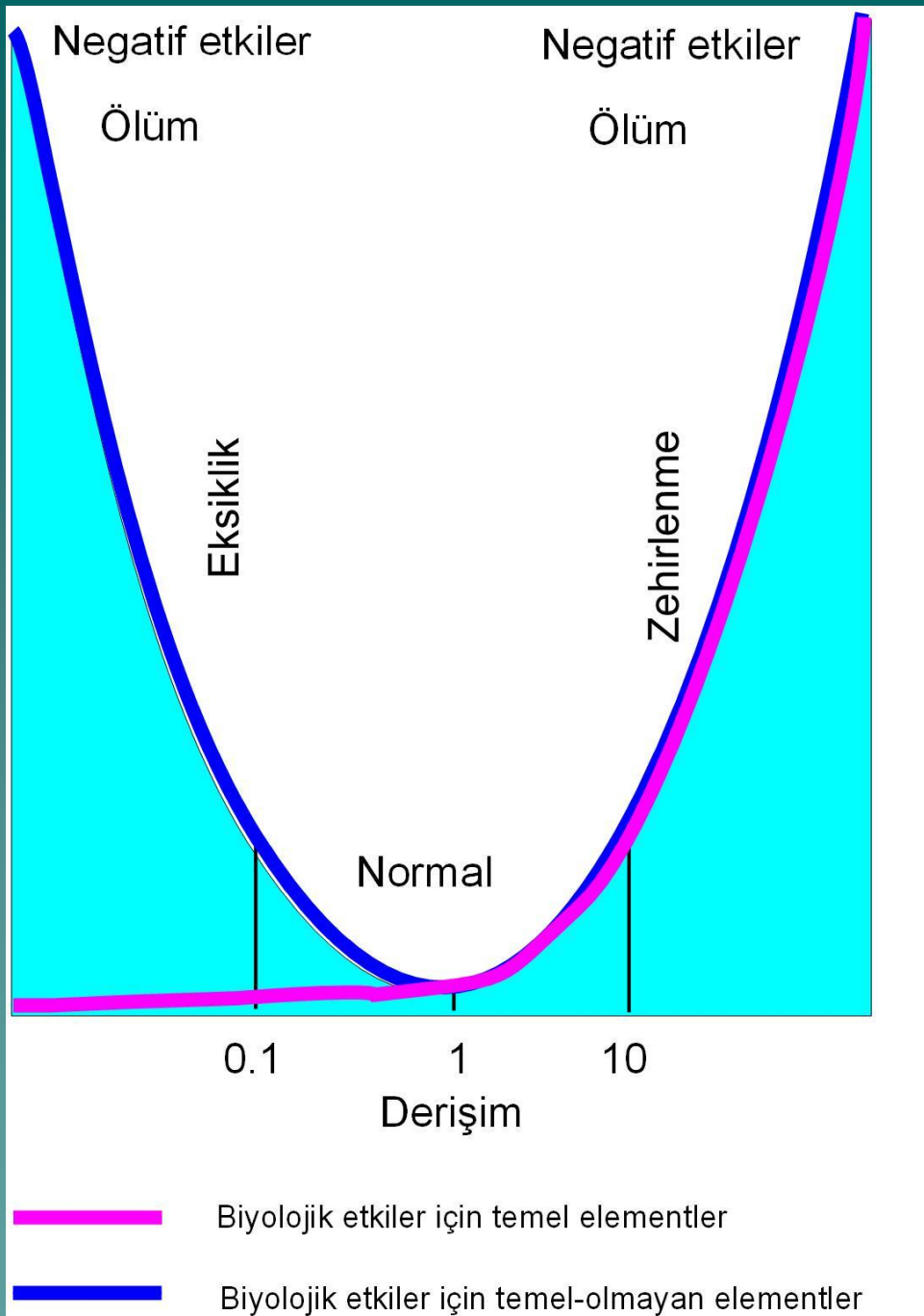
► Bu kaynakların çoğunluğu insan yaşamı için sağlanan gerekli besinler bakımından yararlı iken, bir kısmı zararlı olabilmektedir. Çoğu metalik olmak üzere birçok elementin aşırı düzeyde bulunmaları durumunda zararlı, hatta zehirli ve/veya öldürücü etkisi olduğu bilinmektedir.

- Metal kaynaklı etkiler:
kanserojenik,
teratojenik,
mutajenik

Kanserojeni: Hücrelerin kalıtsal, biyolojik ve kimyasal yapılarını değiştirerek kontrolsüz ya da doğal işlevlerinden farklı nitelikte çoğalmaları

Teratojeni: Kusurlu organ veya doku oluşmasına sebep olma,
fetüs'te oluşum bozukluğu yaratma

Mutajeni: Canlının genetik/kalıtsal yapısında meydana gelen değişimler



Doz ve biyolojik etkiler için temel ve temel-olmayan elementler arasındaki ilişkiyi gösteren doz etkisi eğrisi

İnsan vücudunu oluşturan elementler

| Derişim % | Element | Sınıflandırma |
|-----------|--|-----------------|
| 65 | O | Ana elementler |
| 18 | C | |
| 10 | H | |
| 3 | N | |
| 1.40 | Ca | Tali elementler |
| 1.00 | P | |
| 0.50 | Mg | |
| 0.34 | K | |
| 0.26 | S | |
| 0.14 | Na | |
| 0.14 | Cl | |
| 1.06 | As, Br, Co, Cr, Cu, F, Fe, I, Li, Mn, Mo, Ni, Se, Si, Sn, V, W, Zn (260-0.009 mg/kg) | Eser elementler |

Yer Kabuğu ve İnsan Vücutu'nun kimyasal bileşimi

| Element | Yer Kabuğu (%) | İnsan Vücutu (%) |
|---------|----------------|------------------|
| O | 46.6 | 65.40 |
| Si | 27.7 | 60 ppm |
| Al | 8.1 | |
| Fe | 5.0 | 260 ppm |
| Ca | 3.6 | 1.40 |
| Na | 2.8 | 0.14 |
| K | 2.6 | 0.34 |
| Mg | 2.1 | 0.50 |

Başlıca zehirli elementler: As, Cd, Pb, Hg, Ra

Başlıca kanserojen elementler ve etkileri

| Element | Hedef organlar |
|---------|---|
| As | Mesane, karaciğer, akciğer, deri, damar ve nörolojik değişimler |
| Cd | Mesane, böbrek, akciğer, hipertansiyon, damar ve nörolojik değişimler |
| Cr | Böbrek, karaciğer, akciğer |
| Hg | Beyin, böbrek, akciğer, nörolojik değişimler |
| Pb | Nörolojik, zeka/IQ (çocuk), kansızlık |
| Ra | Akciğer |
| Be | Deri, akciğer |
| Co | Karaciğer, akciğer |
| U | Deri |

Pigmentasyon bozuklukları

| Element | Etki |
|---------|-----------------------------|
| As | Hiper- ve hipo-pigmentasyon |
| Au | Krisiyas (chrysiasis) |
| Hg | Hiper-pigmentasyon |
| Ag | Arjiri (argyria) |

As kaynaklı etkiler

Pigmentasyon, Deri kuruluğu (Keratosis), Deri kızarıklığı (Bowen hastalığı), Deri kanseri (Squamous and basal cell carcinoma/SCC ve BCC)

Kalp-damar hastalıkları

| Element | Etki |
|-------------------------------|---|
| Co, Hg, Se, Al, As, Au, Cr | Kardiyomiyopati/ Kalpte ritim bozukluğu |
| Fe, Se, Ca, Cu, Mg | Aterosklerosis/ Damar tıkanıklığı |
| Al, As, Hg, Pb | Hipertansiyon |

Akciğer hastalıkları

Element

Etki

Be

Berilyozis-
Granulomas/Tanesel kitle

Fe, serbest Si ile
karışmış Fe

Siderosis, Silikosiderosis

Zehirlenme: Karaciğer hastalıkları (Hepatotoksisite)

Element

Al, Ba, Be, Cd, Cr, Au, Pb

As, Cu, Fe

Epidemiyolojik
çalışmalara göre

Zehirlenme: Böbrek hastalıkları (Nefrotoksisite)

Element

Bi, Au, Li, Pt

As, Cd, Cr, Pb

Epidemiyolojik çalışmalara
göre

Önemli Endemik Hastalıklar

| Element | Etki |
|---------|---|
| As | Arsenikozis (Deri bozulmaları) |
| F | Diş ve İskelet |
| I | Guatr ve kretinizm (fiziksel ve ruhsal gelişme bozukluğu) |
| Se | Kaschin-Beck (Anormal büyüme bozukluğu) hastalığı, Keshan (Kronik Kalp) hastalığı (Kardiyomiyopati) |

Bazı elementlerin eksiklik ve fazlalığına bağlı hastalıklar

| Element | Eksiklik | Fazlalık/Zehirlilik |
|---------|--|--|
| Cr | Glikoz metabolizmasında bozukluklar | Böbrek hasarı (Nefritis) |
| Co | Kansızlık, Beyaz karaciğer hastalıkları | Kalp yetmezliği |
| Cu | Kansızlık, Kötü büyüme, Beyaz Kan Hücreleri'nde (WBC) eksiklik | İdiyopatik Cu zehirlenmesi |
| Fe | Kansızlık | Hemokromatozis (Karaciğerde aşırı Fe birikimi) |
| Mg | Kasılma, İskeletlerin bozulması | |
| Se | Akut Karaciğer yetmezliği/nekrozu | Kas bozukluğu |
| Zn | Cücelik, Erbezinin büyümesinin geciktirilmesi | Metalik ateşlenme |

İyot Yetersizliği Hastalıkları

İyot; tiroid hormonlarının önemli bir bileşeni olup; insan yaşamı için zorunludur. İyot yetersizliği birçok hastalıklara neden olduğu için oluşan sorunlar "iyot yetersizliği hastalıkları (IYH) olarak tanımlanmaktadır.

İyot yetersizliğinin /eksikliğinin gözle görünen belirtisi tüm yaş gruplarında görülen guatr hastalığıdır. İyot yetersizliği, gebe kadınlarda düşüklere, ölü doğumlara; bebek ve çocuklarda büyüme geriliği, zeka geriliği, sağırılık, cücelik, hipotiroidi ve yeni doğan ile bebek ölümlerinde artışa; çocuklarda ve gençlerde büyüme geriliği, okul başarısızlığı, anlama ve öğrenmede güçlüklerle; yetişkinlerde ise, hipotiroidi, zihnin yeterli çalışmamasına ve güçsüzlüğe, verim düşüklüğüne neden olmaktadır.

Yapılan değerlendirmeler, bir bölgedeki kaya ve topraklardaki iyot eksikliğinin yrededeki ekinlerde ve hatta diğer hayvanlarda da iyot yetersizliğine yol açtığını ortaya çıkarmıştır.

Ayrıca, hazırlanan diyetlere iyot eklendiğinde guatr hastalığının da giderek azaldığı da anlaşılmıştır.

Florozis Hastalığı

Yüksek miktarda flor alınması sonucu şekillenen flor zehirlenmesi "Florozis" olarak adlandırılmaktadır (McDowell ve ark., 1983; Walton, 1988). Flor azlığı ise diş çürümelerine neden olmaktadır.

Flor; toprak, su, kaya, hava, bitki ve hayvansal dokularda değişik miktarlarda bulunan bir halojen olup; yüksek derişimlerde florozis oluşumuna yol açmaktadır. Ayrıca endüstriyel faaliyetlerin de florozis üzerindeki etkileri üzerinde durulması gerekir.

Florozis sonucu dişlerde, iskelet sisteminde, karaciğer, böbrek, kalp, sindirim ve endokrin sistemde patolojik değişiklikler oluşmaktadır.

DOĞAL RADYASYON VE RADYONÜKLİDLER

Radyasyon / Işınım: Elektromanyetik dalgalar veya parçacık / tanecikler biçimindeki enerji yayımı ya da aktarımıdır. Bir maddenin atom çekirdeğindeki nötronların sayısı, proton sayısına göre fazla ise; bu tür maddeler kararsız bir yapı göstermekte ve çekirdeğindeki nötronlar alfa (α), beta (β), gama (γ) gibi çeşitli ışınlar yaymak suretiyle parçalanmaktadırlar. Bunlardan proton, nötron, α ve β parçacık / tanecik radyasyonu, γ ise elektromanyetik radyasyon olarak tanımlanmaktadır.

Radyoaktif / Işınımsal madde: Çevresine alfa, beta ve gama ışın saçarak parçalanan maddelere denir.

Radyoaktivite: Radyoaktif bir maddenin yayınladığı ışınlar yoluyla gösterdiği etkinliğe denir. Radyoaktivite ölçüsü, radyoaktif bir maddenin atom çekirdeğindeki zaman birimindeki parçalanma ya da bozunma sayısı olup birimi Becquerel (Bq)'dir.

1 Bq=1 adet çekirdek parçalanması / 1 saniye

Doğal radyasyon kaynakları

- Güneş ve yıldızlardan gelen kozmik ışınlar
- Kayaç, toprak, hava, su, bitki, besin ve tüm canlıların yapısında bulunan doğal radyoaktif maddelerden yayılan radyasyonlar

Yerkabuğundaki tüm U, Th ve Ra radyoizotopları bir dizi radyoaktif bozunma (parçalanma) sonucunda kurşuna (Pb) dönüşerek, atom çekirdekleri kararlı duruma geçerek son bulurlar.

α , β , γ gibi iyonlayıcı ışınlar vücuttaki doku ve hücrelerde farklı bozunmalara (hasarlara) yol açabiliyorlar. Örneğin; kütleleri büyük α -ışınları deriyi geçerken enerjilerinin büyük bir bölümünü ya da tümünü dıştaki hücrelere aktararak bunlarda bozunmaya neden olabiliyor. β -ışınları kütlelerinin çok daha küçük olmaları sonucu, derinlerdeki hücrelere kadar girebildiklerinden, enerji soğurumu yolları boyunca birçok hücrede oluyor ve bunun sonucu hücreler daha az bozunmaya uğruyor. γ -ışınları ise daha derin hücrelere girerek enerjileri soğrulduğundan hücrelere zararları sınırlı kalmaktadır.

İyonlaşabilen elektromanyetik ışınım, hücrenin genetik materyali olan DNA'yı parçalayabilecek kadar enerji taşımaktadır. DNA'nın zarar görmesi ise hücreleri öldürmektedir. Bunun sonucunda doku zarar görür. DNA'da çok az bir zedelenme, kansere yol açabilecek kalıcı değişikliklere sebep olur.

Çevre sorunları sınır tanımaksızın artmakta ve çeşitli kirleticiler kilometrelerce uzaklara taşınarak etki gösterebilmektedir. Örneğin; Çernobil kazası nedeni ile yayılan radyoaktif atıkların, toprak ürünlerinde yol açtığı kirlilik bilinmektedir. Çernobil reaktöründe oluşan kazada, doğrudan etki sonucu 30'dan fazla insan hayatını kaybetmiş, yüzlerce kişi yaralanmış, sakatlanmış ve hastalanmıştır. Binlerce insan ise belirtileri sonradan çıkacak olan genetik etkilerle, nesilden nesile geçebilecek kalıcı izler taşımaktadır. Çernobil'deki kaza sebebiyle atmosfere karışan ışınımsal maddelerin, atmosferik devinimlerle uzaklara taşınmasıyla, düştükleri yerlerde radyasyona neden olmuştur.

| Radyonüklid | Simge | Yarılanma süresi | Miktar ve radyoaktiviteleri |
|---|-------------------|---------------------------|---|
| Primordiyal (yerkabuğunun oluşumundan beri bulunan) radyonüklidler | | | |
| Toryum 232 | ²³² Th | 1,41.10 ¹⁰ yıl | Kayaç: 1.6-20.0 ppm, ortalama 10.7 ppm |
| Uranyum 238 | ²³⁸ U | 4,47.10 ⁹ yıl | % 99.27 (toplam doğal uranyum), Kayaç: 0,5-4.7 ppm |
| Potasyum 40 | ⁴⁰ K | 1,28.10 ⁹ yıl | Yerkabuğu: % 2 K, % 0.01 K-40), Toprak: 37-1100 Bq/kg |
| Uranyum 235 | ²³⁵ U | 7,04.10 ⁸ yıl | % 0.72 (toplam doğal uranyum) |
| Radyum 226 | ²²⁶ Ra | 1600 yıl | Kayaç: 48 Bq/kg, Kireçtaşı:16 Bq/kg |
| Radon 222 | ²²² Rn | 3,82 gün | Asal gaz. ABD’de açık havada yıllık derişimi: 0.6-28 Bq/m ³ |
| Kozmik radyonüklidler | | | |
| Karbon 14 | ¹⁴ C | 5730 yıl | Organik madde: 0,22 Bq/g |
| Hidrojen 3 (Tritiyum) | ³ H | 12,3 yıl | 1,2-0,001 Bq/kg |
| Berilyum 7 | ⁷ Be | 53,28 gün | 0,01 Bq/kg |

1.3. Mineraller ile ilişkili Jeotip

Tozlar ve Aerosoller

Kaynaklar:

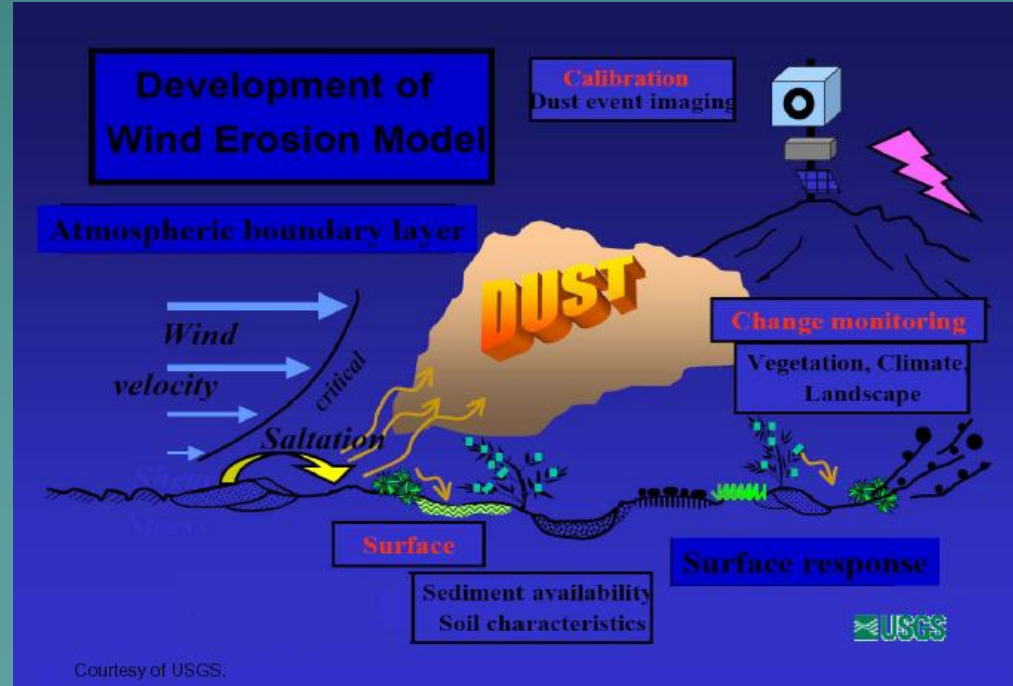
Doğal süreçler:

- Volkanik püskürmeler (Tefra: Volkanik kayaç ve cam parçaları)
- Kurak ve yarı-kurak bölgelerde rüzgar erozyonu/deflasyonu
- Okyanus-aşırı toz taşınması

Antropojenik:

- Madencilik
- Detonasyonlar
- Yakma
- Endüstriyel faaliyetler
- Kazalar

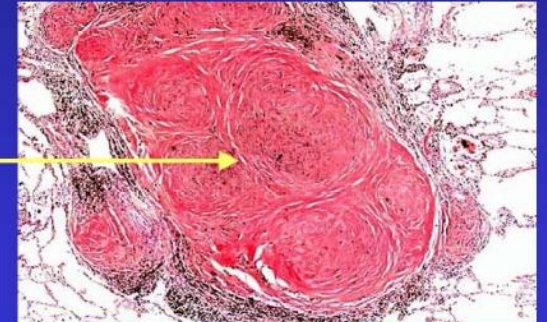
Kozmojenik:



Volkanik ürünlerin (tefra) yayılımının sağlığa etkileri:

- Mukoza zarı tahrişi
- Silikosis (CaSiF_6 ' bağılı)
- Absorbe toksin etkileri
- Akciğerde silikotik yumru yerleşimi

Türkiye'de aktif volkanlar bulunmakla birlikte, bunların ne zaman faaliyete geçeceği henüz bilinmemektedir.



Silicotic nodule in the lung tissue with disruption of surrounding alveoli

Tozlar-Rüzgar Erozyonu

- Mineral aerosolleri: 1-2 milyar metrik ton/yıl (doğal ve antropojenik kaynaklardan troposferdeki toplam aerosollerin yarısı)
 - Güncel iklim değişimleri
 - Ekosistem dinamiğinde değişimler
- Örnekler: Sahra Çölü-Kuzey Afrika
ve Gobi Çölü-
Moğolistan-Orta Asya

Trans-Atlantic transport of African dust **Beneficial**

- Agriculture in the Bahamas depends significantly on accumulation of African dust to form the red soils often referred to as pineapple loam
- The dust also transports significant amounts of iron, phosphorous, and sulfate, key nutrients for ecosystems



Courtesy of USGS.

The satellite image at left, acquired by NASA/Goddard Spaceflight Center's SeaWiFS Project and ORBIMAGE on February 26, 2000, shows one of the largest Saharan dust storms ever observed by SeaWiFS as it moves out over the eastern Atlantic Ocean. Spain and Portugal are at upper right, Morocco is at lower right.

Antropojenik Tozların Sağlığa Etkileri

- Asbestosis (Krizotil ve/veya amfibol)
- Eriyonitozis (Eriyonit)
- Silikosis (Silika)
- Siderozis (Nabit Fe, Fe-oksitler)
- Antrakozis/siyah akciğer (Kömür, grafit)
- Baritosis (Barit)
- Talkosis (Talk)
- Florozis (Florit)
- Manganezosis (Mn-oksitler)
- Kaolinosis (Kaolin)
- Arsenikosis (As-mineralleri)
- Berilyosis (Be-mineralleri)

Endüstriyel Tozların Sağlığa Etkileri

- Asbestos madenciliği ve süreçleri
- Kömür madenciliği
- Sert Kayaç madenciliği
- Cevher zenginleştirme süreçleri
- Çiftçilik
- Santraller

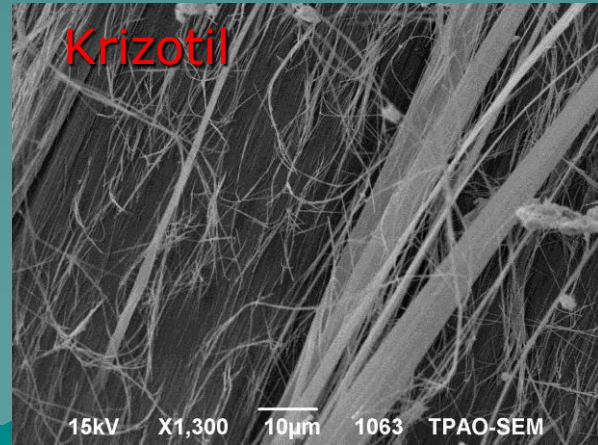
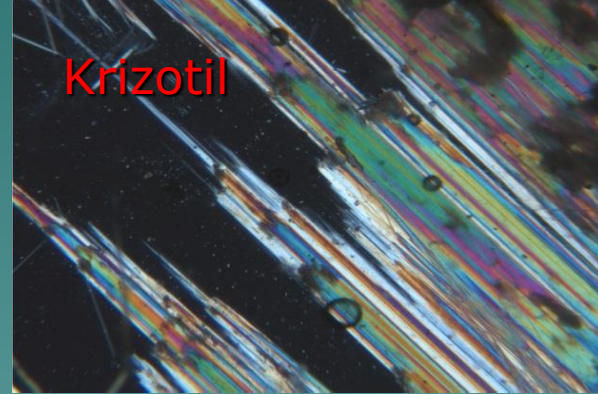
► Bu minerallerin gerek yatak, gerek mineralojik ölçekte Türkiye’de bolluğu/yaygınlığı göz önüne alındığında; doğrudan ve/veya endüstriyel temasın insanlarda ciddi sağlık sorunları oluşturması beklenmelidir.

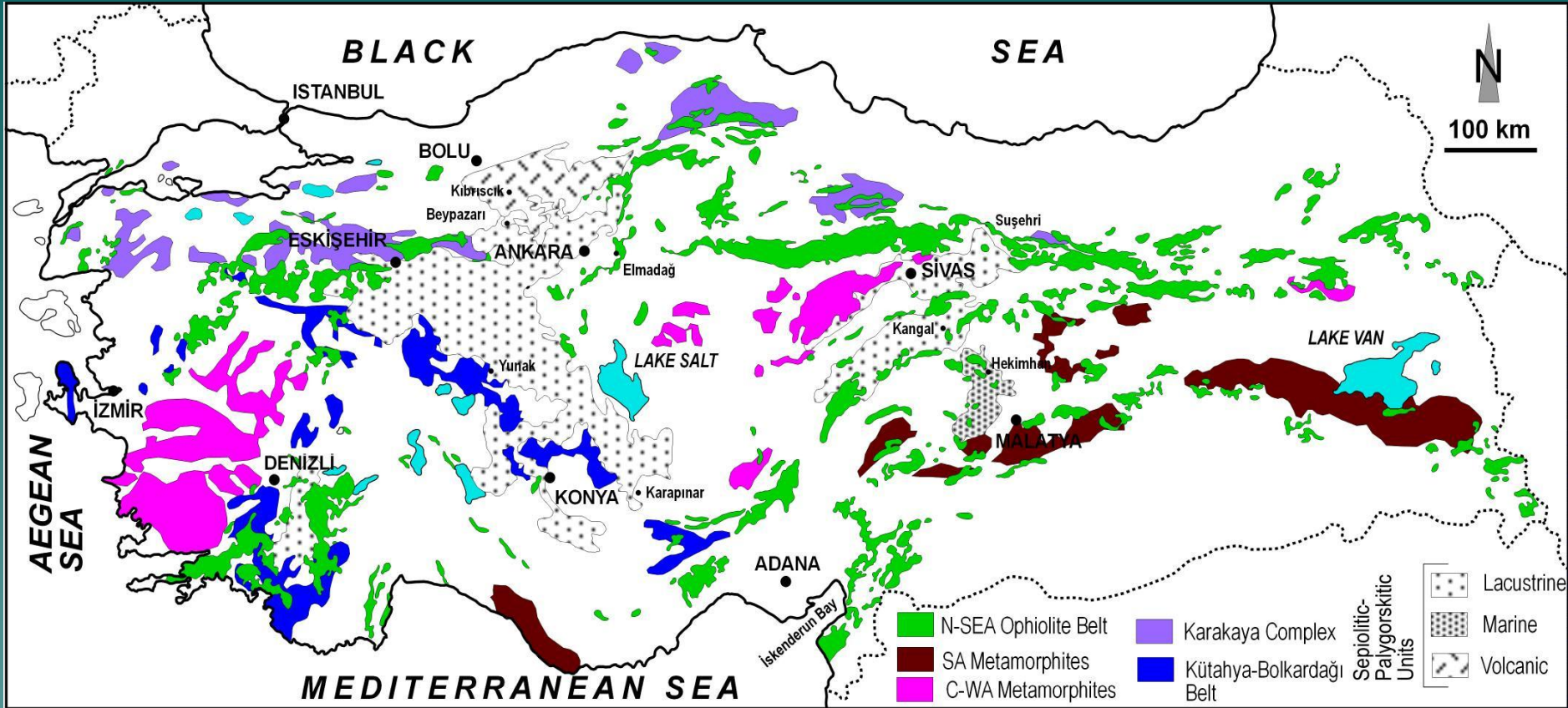
TÜRKİYE MADEN YATAKLARI



MEZOTELYOMA / AKCIĞER VEYA KARIN ZARI HASTALIĞI

► Doğada lifsel morfolojiye sahip yüzlerce mineral olmasına karşın, akciğer hastalıklarına (asbestosis, mezotelyoma, bazı akciğer kanserleri) neden olan iki mineral grubundan sıklıkla söz edilmektedir: Asbest (serpantin asbest: krizotil, amfibol asbest: ribekit/krokidolit, kumingtonit-grunerit/amosit, antofillit, tremolit/aktinolit) ve zeolit mineralleri (eriyonit).





Türkiye’de lifsel minerallerin jeolojik dağılımı (Birim sınırları: MTA 2002; Tektonik Birlikler: Göncüoğlu ve diğ. 1997)

PİKA / JEOfAJİ HASTALIğI

Pika; besleyici değeri olmayan bir maddenin ya da bir gıdanın düzenli ve aşıırı miktarda yenmesi ile karakterize olan bir davranış bozukluğudur (Robinson vd., 1990) ya da daha zgn biçimde JEOfAJİ (bir diğer anlamı ile toprak yeme hastalığı) olarak bilinmektedir.

Yenilen madde miktarına ve cinsine bağlı olarak çeşitli komplikasyonlara (anemi / kansızlık, beslenme bozukluğu, büyüme geriliği, parazit enfeksiyonları, zehirlenmeler vb.) neden olmaktadır (Yver vd., 1991; Parry-Jones vd., 1992).

Gazlar ile ilişkili Jeotip

Doğal inorganik gazlar

- Azot oksitler- N_2O , NO , NO_2 (Solunum güçlüğü)
- Karbon oksitler- CO , CO_2 (boğulma)
- HF_2 ve HCl (Mukoza zarı tahrişi, cilt yanıkları, solunum güçlüğü)
- Sülfür oksitler- SO_2 , SO_3 (Çevresel ve astım etkileri)
- H_2S (Göz tahrişi, akciğer ödemi riski, ölüm)
- Karbondisülfid- CS_2 (Zehirlenme)
- Radon- Rn (Akciğer kanseri)
- Bazı Hidrokarbonlar-metan (Solunum güçlüğü)

Ülkemizde doğal gaz (Başlıca CO_2 , kısmen H_2S ve CH_4) çıkışlarının varlığı ve gazların endüstriyel uygulamaları bilinmekle birlikte, sağlık ile ilişkileri konusunda henüz yeterli istatistiksel veri bulunmamaktadır.

The health effects of volcanic gas emissions



Courtesy of USGS





Endüstriyel Organik gazlar

- Hidrokarbonlar
- Aldehit ve ketonlar
- Uçucu aromatik bileşikler (VOC),
Metil eterler (MTBE),
Polisiklik aromatik hidrokarbonlar (PAH)

JEOLOJİ, ÇEVRE, TOPLUM VE GELECEK

Sağlıklı bir toplumsal yapının temel koşulu; güvenli insan ilişkileri ve gelir dağılımındaki eşitliğin yanı sıra; doğal, kültürel ve estetik çevrenin korunmasıdır. Ulusal kaynakların ülke çıkarlarına uygun değerlendirilememesi ve çevre duyarsızlığının ve uluslararası alandaki işbirliği ve barışçıl diyalog eksikliği ile birleşmesi; çevre sorunlarının tehlikeli boyutlara ulaşmasına neden olmaktadır.

- ◆ Çevre sağlığı ve yer seçimi; ayrıca çevresel etki değerlendirmesi ve çevre yasalarının jeolojik yönleri, insanların neden olduğu çevre krizlerini önleme ve sürdürülebilirliğin nasıl sağlanabileceği, diğer bir ifadeyle gezegenimizle uyum içerisinde nasıl yaşayabileceğimiz konusu önem taşımaktadır.

Jeoloji ve Çevre Sağlığı

- ◆ Yıllarca süren gözlemler, kronik hastalıkların yerel veya bölgesel olarak değişim göstermesinin jeolojik çevreyle ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır.
- ◆ Kanıtların toplanmaya devam etmesine rağmen, bu hastalıkların doğası ile ilgili hala belirsizlikler bulunmaktadır.

Bunun iki nedeni vardır.

İlki, jeolojik çevre ile hastalık arasındaki ilişkiyi gösteren hipotezlerin tam olarak kontrol edilebilecek kadar özel olmamasıdır.

İkincisi ise, tıbbi jeolojik çalışmalar için gerekli verilerin değerlendirilmesinde halen yöntemle ilgili zorluklar bulunmaktadır.

Çevresel Planlama

- ◆ Çevre planlamasında yer seçimi önemli olup, insan faaliyetlerini destekleyecek çevre değerlendirme sürecidir.
- ◆ İnsanların arazi kullanımının muhtemel etkilerine genellikle *çevresel etki* denilmektedir. İnsan çevresindeki kaliteyi etkileyen tüm önemli faaliyetlerin çevresel etkilerini değerlendirme zorunluluğu çıkarılan yasalar ile güvence altına alınmıştır.

- ◆ Yasaların hem içeriğini hem de ruhunu devam ettirmek için, *Çevresel Etki Değerlendirmesi*'ne (ÇED) yardımcı olacak bir kılavuz hazırlanmıştır. Kılavuz bilgileri esas alındığında değerlendirmenin önemli bileşenleri aşağıdaki şekildedir:
- ◆ -ÇED' in özeti
- ◆ -Önerilen yasalar, amaçları ve proje için gereken ifadeler
- ◆ -Uygun alternatiflerin titiz bir karşılaştırılması
- ◆ -Önerilen projenin etkileyeceği çevrenin kısa bir tanımı
- ◆ -Önerilen projenin tanıtımı, çevresel sonuçları ve alternatifler.

Arazi Kullanımı ve Planlaması

- ◆ Dünya'daki arazi kullanımını esas olarak tarım, ormancılık ve kent alanları oluşturmaktadır.
- ◆ Arazi kullanım planlama süreci; aşağıdaki adımları içermektedir:
 - ◆ -Problemleri, amaçları ve hedefleri belirlemek ve tanımlamak
 - ◆ -Veriyi (çevre kaynakları ve tehlikeleri ile ilgili olanlar dahil) toplamak, analiz etmek ve yorumlamak
 - ◆ -Alternatifler geliştirmek ve denemek
 - ◆ -Arazi kullanım planlarını formülleştirmek
 - ◆ -Planları gözden geçirmek ve adapte etmek
 - ◆ -Planları uygulamak
 - ◆ -Planları revize etmek

Çevre Hukuku

- ◆ Çevresel planlama için yaptırım gücü olmalıdır ve bu nedenle çevre hukuku adalet sistemimizin önemli bir parçası haline gelmektedir.
- ◆ Çevre hukuku avukatlar ve çevre hukuku dernekleri arasında gittikçe artan öneme sahip olmakta ve hukuk fakültelerinde çevre dersleri de okutulmalıdır.

ÇEVRE VE EĞİTİM

► Gelecekte doğal olaylara ve malzemelere bağılı hastalıkların ülkemiz için bir sorun oluşturacağı kaçınılmaz bir gerçektir. Bu nedenle, sağlıklı bir toplumsal yapının oluşabilmesi için; doğal, kültürel ve estetik çevrenin korunmasının yanı sıra, dünyanın oluşumu, evrim, yaşam çevremiz, afet tehlikeleri ve afetlerden korunma yöntemlerinin işlendiği ilköğretimden üniversiteye kadar **jeoloji/çevre eğitimi/sağlığı/jeolojisi/hukuku ve/veya tıbbi jeoloji** vb. konularını kapsayan bağımsız bir doğa bilimleri veya çevre dersi okutulmalıdır.



► Milli Eğitim Bakanlığı'nın ilk ve ortaöğretim ders kitapları (yabancı dil, güzel sanatlar, spor ve ilahi bilimler hariç) fen ve sosyal bilimler olmak üzere iki gruba ayrılabilir.

► Bu noktada mevcut müfredat göz önüne alınacak olursa Sosyal Bilgiler, Coğrafya ve/veya Sağlık Bilgisi derslerinin içeriklerinde değişiklik yapılabileceği düşünülmektedir. Bu derslerde doğa, çevre ve sağlık arasındaki ilişki açıklanarak sağlıklı ve sorumluluk duygusu taşıyan gelecek nesillerin yetiştirilmesine katkıda bulunulabileceği öngörülmektedir.





► Bu konudaki eğitim sadece çevre sorunlarını gündeme taşımakla kalmayacak; aynı zamanda insanın doğa ile kurduğu ilişkinin ne tür bir ilişki olduğunun/olması gerektiğinin sorgulamasını da sağlayacaktır.

► Bu sorgulama, bilimin verilerinin daha insani bir yaşam adına nasıl kullanılıp dönüştürülebileceği konusunda bir yol haritası çizmekte yardımcı olmakla kalmayıp aynı zamanda bilimsel bilginin etik bakımdan sorunsallaştırılması sayesinde; bilginin araçsallaştırılması tehlikesini de ortaya koyacaktır.

SONUÇ

- ◆ Jeoloji ve çevreyle ilgili temel kavramların ve felsefelerin ana iletisi; Dünya'nın dinamik bir yer olduğu; jeolojik süreçler, çevre ve toplum arasında birçok önemli bağlantının bulunduğu, eğer “çevre krizini önlemek” ve “gelecek için sürdürülebilirliği sağlamak” istiyorsak bu bağlantılara çok dikkat etmemiz gerektiğidir.

◆ **Dünya nüfusunu kontrol altına almak.**

Birleşmiş Milletler'in "ılımlı" tahminlerine göre 2050 yılında dünya nüfusu 8-9 milyar olacaktır. Bu artışı önlemek anahatları; kadınları eğitmek, çocuklar için gelişmiş sağlık hizmeti sunmak ve hayat standardında genel bir yükselme sağlamaktır.

◆ **Başta yeraltı suları olmak üzere, su kaynaklarını korumak ve sürdürülebilirliğini sağlamak.**

Suyu nasıl koruyup devamlılığını sağlayacağımızı biliyoruz. Fakat, suyun finansmanını sağlayan değil, gerçek değerini verecek politikalara ihtiyaç vardır. Er ya da geç tarım ve diğer kullanımlar için suyun korunmasını sağlayacak teknolojilere ihtiyacımız olacaktır.

Karbon emisyonlarını kontrol altına almak ve küresel ısınmayı durdurmak.

Isınmadaki her bir artış, kuraklık ve suyla ilgili diğer tehlikeler nedeniyle tahıl alanlarımızın bir parçasının kaybı anlamına gelmektedir. Küresel ısınmayı önleyecek öneriler; enerji kullanan sanayiye geçiş (örneğin küçük flüoresan lambalar ve daha etkin yakıt kullanan otomobiller), fosil yakıtlardan rüzgar ve güneş enerjisi gibi yenilenebilir enerji kaynaklarına da geçiş yapmamız gerekmektedir.



Sürdürülebilir bir geleceği nasıl sağlayacağız?

-Yaşam değerlerine ve biçimlerine saygı duyulmalıdır. Çevrenin korunması ile ekonomik büyümenin bir çelişki olmadığı düşünölmektedir.

-Yeryüzünde yaşayan zengin veya fakir herkesin buna dahil olması ve bunun da hayat standartlarını yükselteceğini anlaması gerekir. Bunun anlamı; avantajlı durumda olmayan insanlardan yararlanmak değil, tersine onlara yardım etmektir. Diğer ölkelerin kaynaklarını keşfetmenin, üretim maliyetlerini düşürmenin ve gıda ürünleri yetiştirmelerinin insanlığa yararı olacaktır.

-Sürpriz ve şokları bekleyip oluştuktan sonra eyleme geçmek yerine, gelecekteki nüfus değişikliklerini, kaynak kullanımını ve doğal tehlikeler için daha etkin planlama yapmak gerekir.

ÖNERİLER

- ◆ Jeolojik-mineralojik maruziyet sonucu oluşan ve ülkemizde yaygın bir akciğer kanseri türü olan mezotelyoma hastalığını asbestin dışında, başka faktörlerin de tetiklediği düşünülmektedir.
- ◆ Türkiye'de sanayinin farklı kollarında (çimento, tekstil, boru, levha, fren-debriyaj balataları, izolasyon vb.) kullanılan başta asbest olmak üzere diğer doğal malzemelerin çeşitli mesleki hastalıklara da yol açtığı bilinmektedir.
- ◆ Gelecekte başta lifsel olmak üzere diğer minerallere bağlı hastalıkların ülkemiz için bir sorun oluşturacağı kaçınılmaz bir gerçektir. Bu nedenle doğal ve mesleki kanser olgularının birbirinden ayırt edilmesi gerekmektedir. Aksi takdirde yurt içi ve yurt dışında riskli iş kollarında çalışmalarına karşın, ülkemiz insanlarının bu hastalığı ihraç ettiği biçimindeki bazı görüşler ciddi bir kuşku oluşturmaya devam edecektir.



► Çevresel Etki Değerlendirme (ÇED) Yönetmeliği'nin yeniden düzenlenerek çevre ve sağlık ilişkisinin kuvvetli bir biçimde vurgulanmasının gerekli olduğuna inanılmaktadır.

► Ayrıca öğrencilerin çevresel etmenlerin sağlıkla ilişkisi ve çevreye yönelik koruyucu uygulamalar konularında da küçük yaştan itibaren bilinçlendirilmelerinin oldukça önemli olduğu düşünülmektedir.

► Günümüzde, yaşamı olumsuz yönde etkileyen pek çok uygulama yapılmakta ve bu uygulamalar üretim-tüketim ilişkilerinin güdümünde kalarak insan sağlığını tehdit edici unsurlar oluşturmaktadır. Bu çalışma, az da olsa bu noktaya da ışık tutması bakımından ayrıca önem taşımaktadır.

- ◆ -Son olarak; dünyamızın gelecekte insanlar için daha güvenli olması ve toplumun gelecekte çevre ile geçmişe göre daha çok uyum içerisinde yaşaması için;



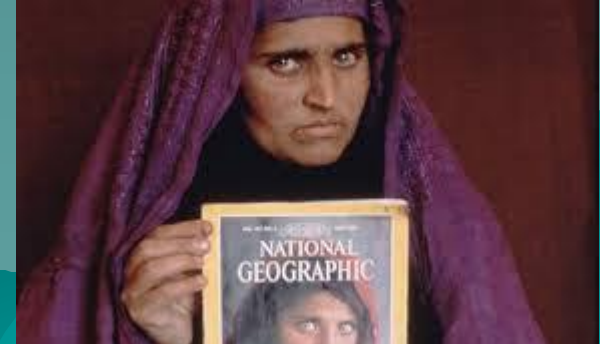
- Çevremizdeki dünyanın ve çalıştığımız ortamlardaki jeolojik süreçlerin farkında olmalıyız.
- Dünya'daki doğal süreçlere uygun davranılması gerektiğine daha çok inanmalıyız.
- Sürdürülebilir bir planlaması olan bir toplumu nasıl oluşturacağımız ve Dünya'daki kaynakları nasıl kullanacağımız konusunda daha mantıklı seçenekler için bilgi birikimine sahip olmalıyız.



Sharbat Gula-
Afganistan-
1984



Aylan bebek-
2015-Ege Denizi



Peki bu çocuk nereye gidiyor biliyor musunuz?



Emekleyerek 1 km ötedeki Birleşmiş Milletler yemek kampına gitmeye çalışıyor.

Ya arkasındaki Akbaba ne yapıyor mu dersiniz.

Tabii ki çocuğu izliyor; ölmesini bekliyor.

Bu fotoğraf 1994'de Sudan'daki kıtlık sırasında çekildi.

Fotoğraf onu çeken Kevin Carter'e Pulitzer ödülünü kazandırdı.

Kevin Carter, fotoğrafı çeker çekmez oradan ayrılıyor ve kimse çocuğa ne olduğunu bilmiyor.

Fotoğrafçı Kevin Carter ise sorumsuzluğunu 3 ay sonra fark edip depresyona girip intihar ediyor.

**Bu dünya bize atalarımızın mirası değil,
gelecek nesillerin bir emanetidir.
(Kızılderili Duwarmish Kabilesi Reisi SEATTLE)**

Yalnızca son ağaç kesildikten,
son ırmak zehirlendikten,
son balık yakalandıktan sonra...
Ancak ondan sonra paranın
yenemeyeceğini anlayacaksınız.
(Kızılderili Cree Kabilesi'nin
Atasözü)



Emanete ihanet edildiğini görmek istemiyoruz !



**Gelecek kuşaklar
olarak bu sizin
sorumluluğunuzdur !**



**Tüm renkleriyle
insanlık !**

TIBBİ JEOLJİK ÖRNEK VAKALAR

- Solunum Sistemi Hastalıkları
- Üriner Sistem Hastalıkları
- Sindirim Sistemi Hastalıkları



2.Tıbbi Jeoloji alıştayı
4-6 Aralık 2013
Antalya

Türkiye'de Çevresel ve Mesleksel Asbest Maruziyeti

Hüseyin YALÇIN

Cumhuriyet Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 58140 Sivas

İbrahim AKKURT

Atatürk Göğüs Hastalıkları ve Cerrahisi Eğt. ve Araş. Hastanesi Ankara

GİRİŞ

- ▶ İnsan; günlük yaşamını sürdürdüğü Yerküre'nin katmanları (jeosfer, biyosfer, hidrosfer ve atmosfer) ile hergün etkileşim içinde bulunmaktadır (Plumlee ve diğ. 2006). Bu ilişki; yeme, içme, soluma ve derisel absorpsiyon ile vücuda giren mineral ve element türü kaynaklar ile gerçekleşmektedir (Fergusson 1990).
- ▶ Bu kaynakların çoğunluğu insan yaşamı için gerekli besinler bakımından yararlı iken, bir kısmı zararlı olabilmektedir. Çoğu metalik olmak üzere birçok elementin ve/veya mineralin aşırı düzeyde bulunmaları durumunda zararlı, hatta zehirli ve/veya öldürücü etkisi olduğu bilinmektedir.

- **Mühendislik:** Eğitim, deneyim ve uygulama ile edinilen matematik ve doğa bilimleri bilgisinin, doğal güç ve kaynakların insanlık yararına ve sürdürülebilirlik ilkeleri dikkate alınarak ve mühendislik etiği gözetilerek kullanılması için yöntemler geliştirme uğraşdır (ABET).
- **Jeoloji:** Yer'in kökenini, yapısını ve tarihini inceleyen bir bilim dalıdır.
- **Çevre:** Canlıların yaşamları boyunca ilişkilerini sürdürdükleri ve karşılıklı olarak etkileşim içinde buldukları biyolojik, fiziksel, sosyal, ekonomik ve kültürel ortamı ifade etmektedir (CED).
- **Çevre Jeolojisi:** Jeolojik olayların çevre üzerindeki etkilerini inceleyen bir bilim dalıdır.
- **Tıbbi Jeoloji:** Canlılar (insan, hayvan ve bitki) üzerinde jeolojik malzeme (organik ve inorganik kayaç ve mineraller, su, petrol, elementler) ve süreçlerin (volkanik sürümler, depremler, antropojenik ve güncel tozlar) etkileşimini inceleyen bir bilim dalıdır.
- Tıbbi Jeoloji; çevresel sağlık sorunlarını çözmek için tıp (epidemiyoloji, patoloji, halk sağlığı, göğüs hastalıkları) ve yerbilimleri (mineraloji, hidrojeoloji, jeokimya) ile doğrudan; veterinerlik, ziraat, biyoloji, dişçilik, kimya ve fizik bilimleri ile dolaylı ilişki içindedir.
- Bu nedenle, **Tıbbi Jeoloji;** yerbilimcilere biyomedikal ve ekolojik çalışmalarda önemli fırsatlar sunmaktadır.

• **Hastalık:** Canlılarda normal fizyolojik ya da ruhsal yapıyı, işlevi ve dengeyi değişikliğe uğratan ya da engelleyen ve çeşitli belirtilerle ortaya çıkan bozukluktur.

Etiyolojik (neden) olarak hastalıklar ikiye ayrılarak sınıflandırılabilir.

• **Hastalıkların iç kaynaklı başlıca nedenleri**

- Genetik/Kalıtımsal/Doğuştan bozukluklar
- Dölütte gelişen bozukluklar

• **Hastalıkların dış kaynaklı başlıca nedenleri**

- Patojenler (bakteri, virüs, protozoa, mantar, parazit, protein),
- Yaşam alanlarındaki (toprak, hava, su) doğal ve yapay zararlılar ile mesleksel maruziyetler

AMAÇ

- Yaşam alanlarındaki doğal ve yapay zararlılardan belki de en önemlisini lifsel mineraller oluşturmakta ve bunlar solunum ile alınarak akciğer başta olmak üzere pek çok organ ve sistemde hastalıklara neden olmaktadır.
- Lifsel mineraller başlıca üç yolla çevreye yayılmaktadır:
 - Ana kayacın doğal aşınımı,
 - İnsan aktivitesi (yol yapımı, kentsel kazı, tarım, madencilik, kırma-öğütme)
 - Endüstriyel kullanım,
- Türkiye'de sanayinin farklı kollarında (elektrik santralleri, çimento, cam, tekstil, döküm, tarım, izolasyon vb.) kullanılan doğal malzemelerin çeşitli mesleksel hastalıklara da yol açtığı bilinmektedir.
- Bu çalışmada ise Türkiye'de doğal jeolojik ve yapay endüstriyel ile mesleksel lifsel mineral maruziyeti ve sağlık arasındaki ilişkiler araştırılmıştır.

Elementler ile ilişkili Jeotip

Zehirli elementler: As, Cd, Pb, Hg, Ra

Kanserojen elementler: As, Cd, Cr, Hg, Pb, Ra, Be, Co, U

Pigmentasyon elementleri: As, Au, Hg, Ag

Kalp-damar (kardiyovasiküler) hastalıkları ile ilişkili elementler:

Co, Hg, Se, Al, As, Au, Cr, Fe, Ca, Cu, Mg, Pb

Akciğer hastalıkları ile ilişkili elementler: Be, Fe, Si

Karaciğer hastalıkları (hepatotoksisite) ile ilişkili elementler:

Al, Ba, Be, Cd, Cr, Au, Pb

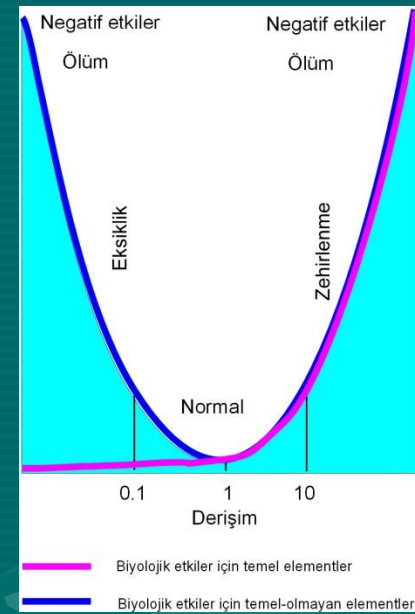
Böbrek hastalıkları (nefrotoksisite) ile ilişkili elementler:

Bi, Au, Li, Pt, As, Cd, Cr, Pb

Diş ve iskelet hastalıkları ile ilişkili element: F

Guatr hastalığı ile ilişkili element: I

Kaschin-Beck (anormal büyüme bozukluğu) ve Keshan (kronik kalp) hastalığı: Se



Mineraller ile ilişkili Jeotıp

Tozlar ve Aerosoller

Doğal süreçler:

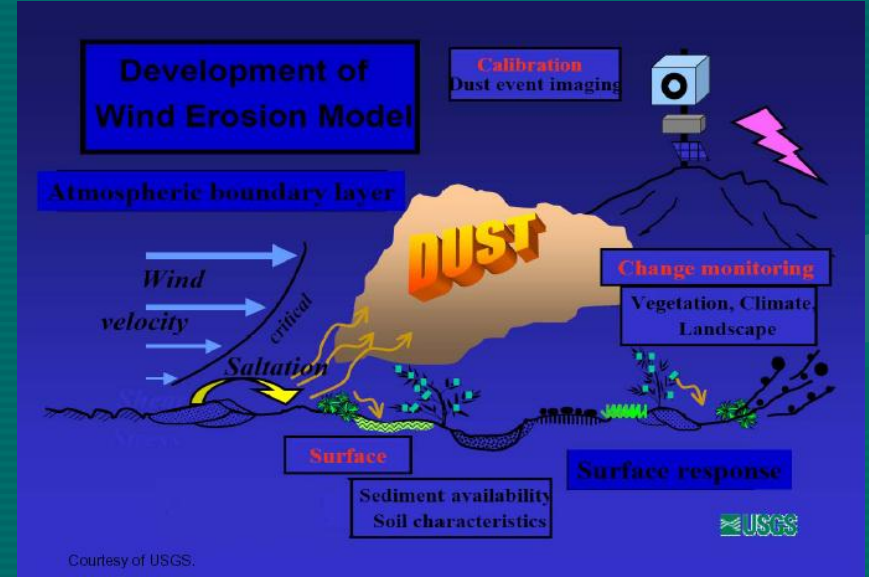
- Volkanik püskürmeler
- Rüzgar erozyonu
- Okyanus-aşırı toz taşınması
- Doğal afetler (deprem, heyelan)

Antropojenik:

- Madencilik
- Tarım (çiftçilik)
- Kentleşme (kentsel kazı)
- Yakma
- Endüstriyel faaliyetler
- Santraller
- Kazalar

Kozmojenik:

- Meteor/Göktaşı



Doğal Süreçlerle İlişkili Tozların Sağlığa Etkileri

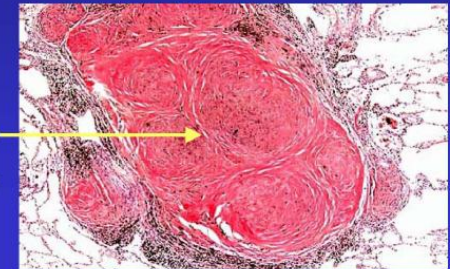
Volkanik ürünlerin (tefra) yayılımının sağlığa etkileri:

- Mukoza zarı tahrişii
- Silikosis (CaSiF_6 ' bağlı)
- Absorbe zehirlenme etkileri
- Akciğerde silikotik yumru yerleşimi

Türkiye'de aktif volkanlar bulunmakla birlikte, bunların ne zaman faaliyete geçeceği bilinmemektedir.



Silicotic nodule in the lung tissue with disruption of surrounding alveoli



Antropojenik Tozların Sağlığa Etkileri

- Asbestosis (Krizotil ve/veya amfibol)
- Eriyonitosiz (Eriyonit)
- Silikosis (Silika)
- Siderozis (Nabit Fe, Fe-oksitler)
- Antrakozis/siyah akciğer (Kömür, grafit)
- Baritosis (Barit)
- Talkosis (Talk)
- Florosis (Florit)
- Manganezosis (Mn-oksitler)
- Kaolinosis (Kaolin)
- Arsenikosis (As-mineralleri)
- Berilyosis (Be-mineralleri)

• Bu minerallerin gerek yatak, gerek mineralojik ölçekte Türkiye’de bolluğu/yaygınlığı göz önüne alındığında; doğrudan ve/veya endüstriyel temasın insanlarda ciddi sağlık sorunları oluşturması beklenmelidir.

TÜRKİYE MADEN YATAKLARI



Gazlar ile ilişkili Jeotip

Doğal inorganik gazlar

- Azot oksitler- N_2O , NO , NO_2 (solunum güçlüğü)
- Karbon oksitler- CO , CO_2 (boğulma)
- HF_2 ve HCl (Mukoza zarı tahrişi, cilt yanıkları, solunum güçlüğü)
- Sülfür oksitler- SO_2 , SO_3 (çevresel ve astım etkileri)
- H_2S (göz tahrişi, akciğer ödemi riski, ölüm)
- Karbondisülfid- CS_2 (zehirlenme)
- Radon-Rn (akciğer kanseri)
- Bazı Hidrokarbonlar-metan (solunum güçlüğü)

Endüstriyel Organik gazlar

- Hidrokarbonlar
- Aldehit ve ketonlar
- Uçucu aromatik bileşikler (VOC), Metil eterler (MTBE), Polisiklik aromatik hidrokarbonlar (PAH)

The health effects of volcanic gas emissions



LİFSEL/İĞNEMSİ MİNERALLER VE KÖKEN KAYAÇLARI

- **Silikatlar**
- **Nezosilikatlar:** sillimanit (metamorfik), dumortiyerit (magmatik damar, metamorfik)
- **Sorosilikatlar:** pumpellyit (metamorfik)
- **Siklosilikatlar:** turmalin (magmatik damar ve derinlik, metamorfik)
- **İnosilikatlar**
 - Piroksenler: Yohansenit (metasomatik)
 - Piroksenoyidler: volastonit ve pektolit (metamorfik, hidrotermal alterasyon)
 - Amfiboller: antofillit, ribekit/krokidolit, kumingtonit-grunerit/amozit, tremolit, aktinolit (metamorfik, metasomatik)

Tremolit



Krizotil



Yohansenit

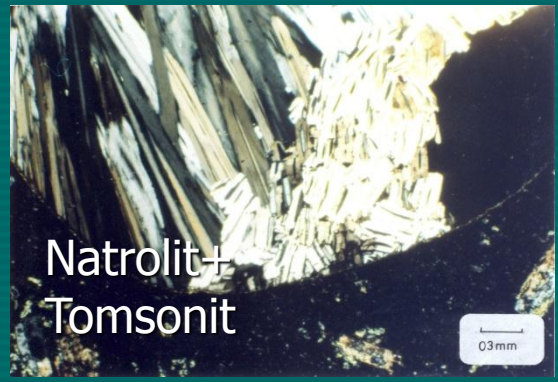
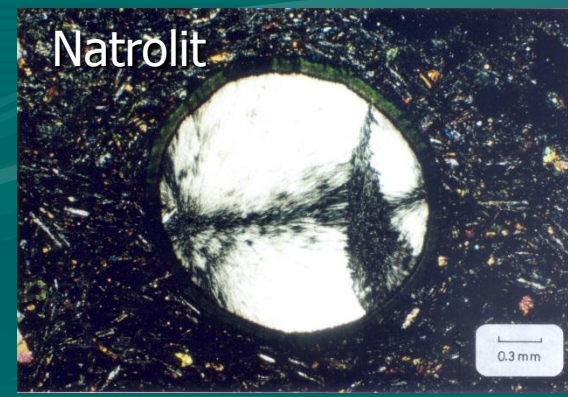
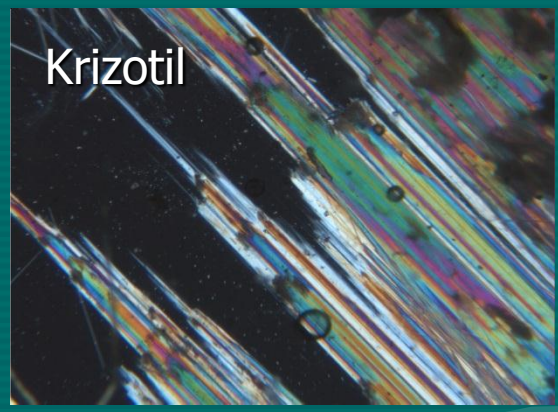


Fillosilikatlar

- Stilpnomelan (metamorfik)
- Pirofillit (metamorfik, hidrotermal alterasyon)
- Talk (metamorfik, hidrotermal alterasyon)
- Serpantin-krizotil (hidrotermal alterasyon)
- Kil mineralleri: sepiyolit-paligorskit (sedimanter)

Tektosilikatlar

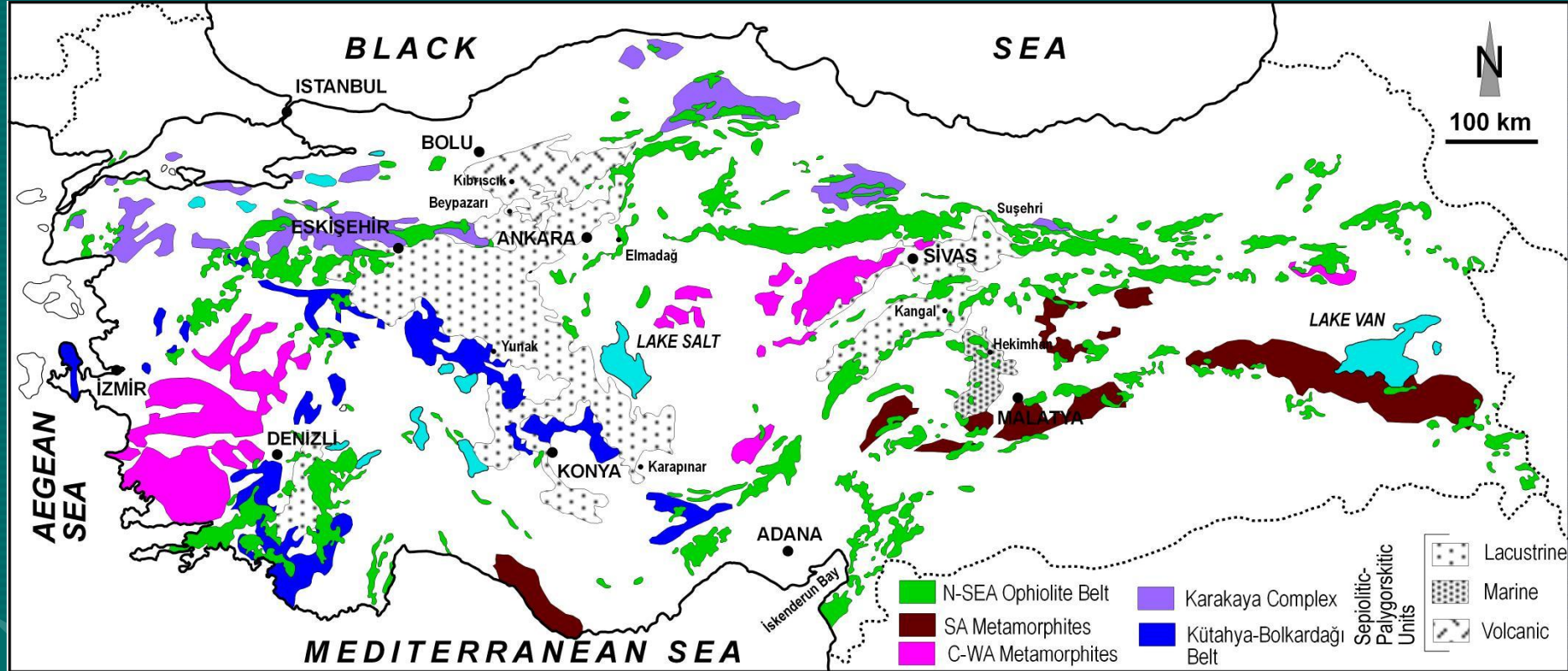
- Silika: Opal-CT/kristobalit-tridimit (volkanik, sedimanter)
- Zeolit: eriyonit, mordenit, filipsit, natrolit, tomsonit (metamorfik, sedimanter)



- **Silikat-olmayanlar**
- **Hidroksitler:**
 - brusit/nemalit, götit (yüzeysel ve hidrotermal alterasyon)
- **Karbonatlar:** kalsit, aragonit, siderit, stronsiyanit, azurit, malahit (metamorfik, sedimanter, hidrotermal alterasyon)
- **Nitratlar:** niter (yüzeysel neoformasyon)
- **Boratlar:** üleksit (sedimanter)
- **Sülfatlar:** barit, sölestin, jips (sedimanter, hidrotermal alterasyon)
- **Fosfatlar:**
 - apatit (magmatik, metamorfik, sedimanter)
 - vavellit (metamorfik, hidrotermal alterasyon)



LİFSEL MİNERALLERİN JEOLJİK DAĞILIMI



Türkiye’de lifsel minerallerin jeolojik dağılımı (Birim sınırları: MTA, 2002; Tektonik Birlikler: Göncüoğlu ve diğ., 1997)

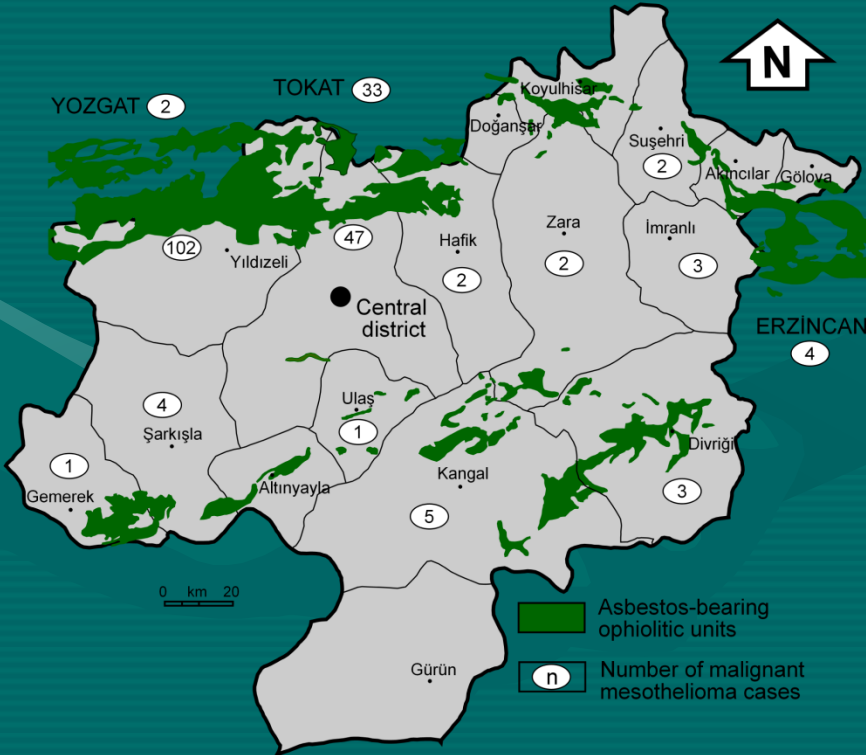
- Asbestle ilişkili kayaçlar:
- Ultramafik-mafikler (altere piroksenit, gabro ve bazaltlar):
 - piroksen (enstatit, ojit, diyopsit, yohansenit), piroksenoyid (pektolit), amfibol (hornblend, tremolit/aktinolit), plajiyoklaz, granat, skapolit, prehnit, natrolit, epidot, klorit and kromit.
- Serpantinitler:
 - serpantin (klinokrizotil, ortokrizotil, lizardit, antigorit), klorit, C-S, talk, smektit ve sepiyolit.
- Listvenitler:
 - ofikarbonat (kalsit, dolomit, aragonite, manyezit, hidrotalsit), ofihidroksit (brusit) and ofisilikat (kuvars).

- Başlıca krizotil-asbest, çok az amfibol-asbest içeren ofiyolitik dizilerdeki serpantinleşmiş ultramafik kayalar ülkemizi kuzey ve güneyden bir kuşak olarak sarmalamakta ve Türkiye arazisinin yaklaşık % 10'unu kapsamaktadır.
- Kuzey ve Güney Anadolu Ofiyolitik kuşaklarında yaklaşık 50 ilimizin sınırları içinde çoğunluğu köy, mahalle, mezra ve belde olmak üzere yaklaşık 2000 yerleşim yeri bulunmakta ve yaklaşık 1 milyon insanın doğrudan ve dolaylı olarak asbest teması riskine sahip olduğu sanılmaktadır.
- Yıllık mezotelyoma olgu sayısının ise yaklaşık 800-1200 arasında değiştiği bilinmektedir.

SİVAS BÖLGESİNDEN ÖRNEK OLGU 1 (Ofiyolitik Birimlerin/Krizotilin Yaygınlığı ile Hastalık İlişkisi)



Bulut, G., Arslan, S., Berk, S., Gümüş, C., **Yalçın, H.**, Akkurt, İ., 2013. Sivas kırsalındaki iki ayrı bölgede asbeste maruz kalma sonucunda gelişen çevresel hastalıklar. Türkiye Klinikleri Tıp Bilimleri Dergisi, 33, 613-620.



Berk, S., **Yalçın, H.**, Doğan, Ö.T., Epöztürk, K., Akkurt, İ., Seyfikli, Z., 2013. The Assessment of the Malignant Mesothelioma Cases and Environmental Asbestos Exposure in Sivas Province, Turkey. Environmental Geochemistry and Health, 35 (in press).

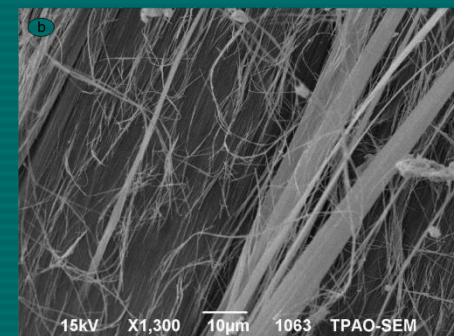
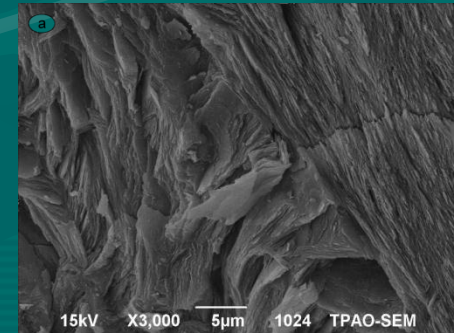
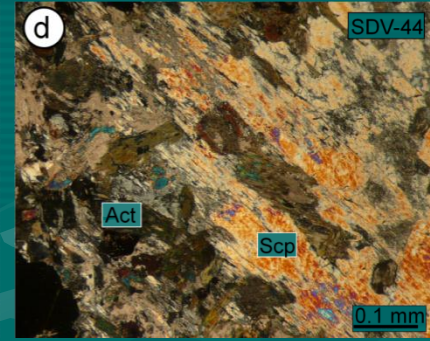
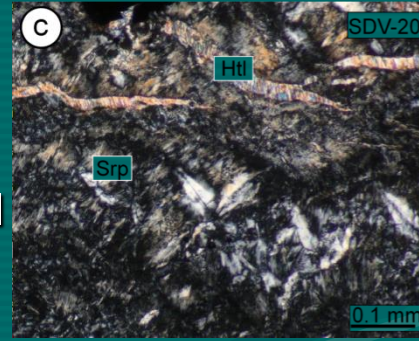
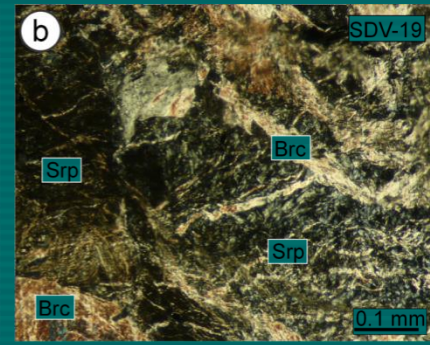
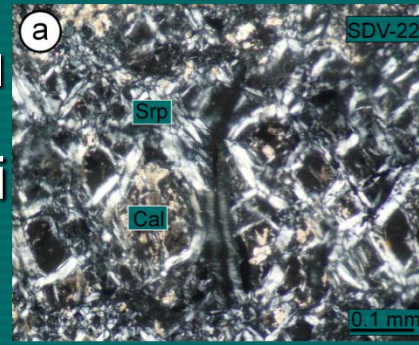
- Mezothelioma'lı hastaların yaşadıkları konutlarda sıva malzemesi olarak kullandıkları "ak toprak" ve çevredeki beyazımsı tarım toprakları:

- karbonat (kalsit, aragonit ve/veya dolomit) ve silikat (kuvars, feldispat, kil, serpantin) mineralleri içermekte,

- Mezothelioma'lı hastaların yaşadıkları konutlarda sıva malzemesi olarak kullandıkları "yeşil toprak" ve çevredeki yeşilimsi tarım toprakları:

- yer yer krizotil asbestin yanı sıra, birçok silikat mineraline rastlanılmakta,

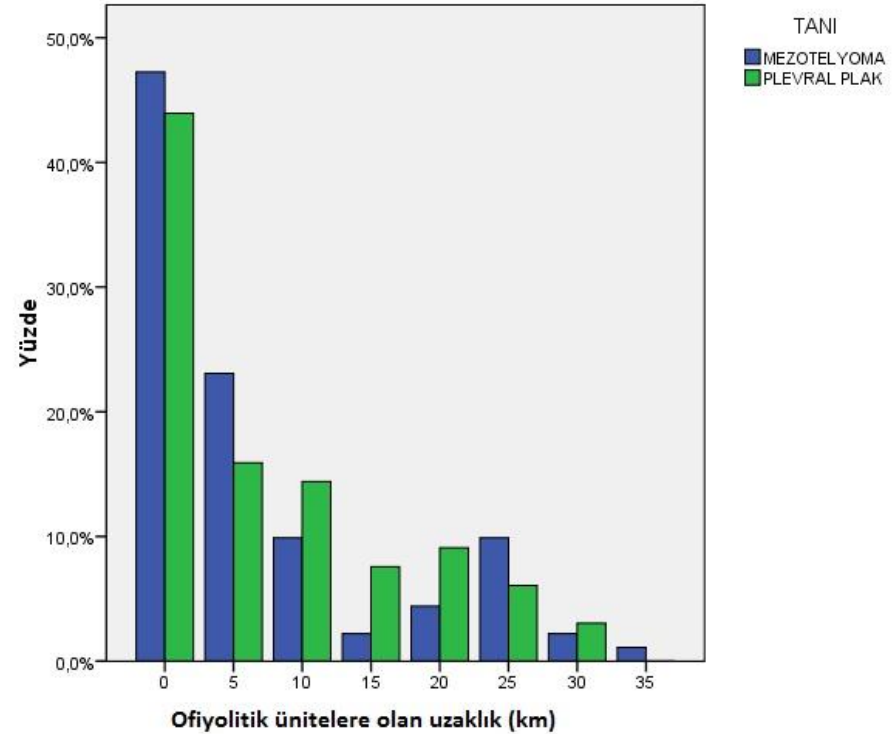
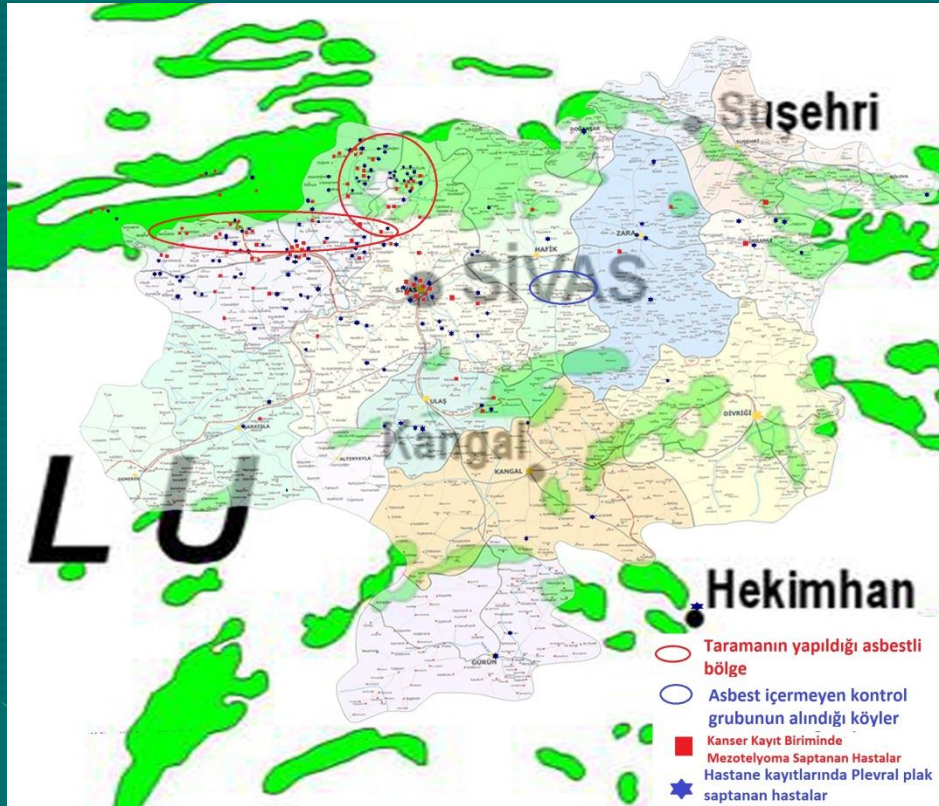
- Toprağa renk veren lifsi olmayan minerallerin yaygınlığı düşünüldüğünde; ak ve/veya yeşil toprakların bütünüyle kanserojen olduğu yolundaki görüşlerin geçerliliği bulunmamaktadır.



C.Ü. Araştırma ve Uygulama Hastanesi'nde 1993-2007 yılları arasında saptanan 127 mesothelioma hastasından 53'ü kadın (% 42) ve 74'ü erkek (% 58),

- Yaşam süresi kadınlarda 40-80 y, erkeklerde 25-84 y; ortalama yaşam süresi her iki cinsiyet için de 58 y,
- Hastaların % 50'si Kuzey-Kuzey Batı Sivas (ağırlıklı olarak Yıldızeli), % 30'u Sivas Merkez, % 20'si Güney-Güneydoğu Sivas (Gürlevik/Kangal-Divriği-Zara-Hafik) çevresini temsil etmekte,
- En yaygın asbest oluşumlarının Güney-Güneydoğu Sivas'ta olmasına karşın, bu bölgede hastalığa yakalanma yüzdesi daha düşük,

SİVAS BÖLGESİNDEN ÖRNEK OLGU 2 (Ofiyolitik Birimlere/Krizotile Uzaklık ile Hastalık İlişkisi)



Bayram, M., Döngel, İ., Bakan, N.D., Yalçın, H., Cevit, R., Dumortier, P., Nemery, B., 2013. High risk of malignant mesothelioma and pleural plaques in subjects born close to ophiolites. Chest Journal, 143, 164-171.

Döngel, İ., Bayram, M., Bakan, N.D., Yalçın, H., Gültürk, S., 2013. Is living close to ophiolites connected to asbestos related diseases? A cross-sectional study. Respiratory Medicine, 107, 870-874.

TARTIŞMA VE SONUÇLAR

- ▶ Jeolojik-mineralojik maruziyet sonucu oluşan ve ülkemizde yaygın bir akciğer kanseri türü olan mezotelyoma hastalığını asbestin dışında, başka faktörlerin de tetiklediği biçimindeki hipotezler geçerliliğini arttırmaktadır. Şöyle ki; lifsel/iğnemsî minerallerin özellikleri (türü, yapısı, bileşimi, büyüklüğü), solunum süresi, miktarı ve sıklığı, akciğerlerde çözünübilirlik miktarı; bireylerin anatomik ve genetik yatkınlığın, ayrıca bazı virüslerin mezothelioma gelişimi üzerindeki etkisi ise tam olarak bilinmemektedir.
- ▶ Akciğer hastalıklarının yer yer benzer semptomlar göstermesi nedeniyle; mezothelioma olduğu şüphelenilen hastaların doku ve/veya yıkama örneklerinde mineral ve/veya toz parçacıklarının SEM ile morfolojisi ve mikroprob ile kimyasal bileşimi saptanarak türü ortaya konulmalıdır.

► Türkiye'de sanayinin farklı kollarında (çimento, tekstil, boru, levha, fren-debriyaj balataları, izolasyon vb.) kullanılan başta asbest olmak üzere diğer doğal malzemelerin çeşitli mesleki hastalıklara da yol açtığı bilinmektedir.

► Gelecekte başta lifsel olmak üzere diğer minerallere bağlı hastalıkların ülkemiz için bir sorun oluşturacağı kaçınılmaz bir gerçektir. Bu nedenle doğal ve mesleki kanser olgularının birbirinden ayırt edilmesi gerekmektedir. Aksi takdirde yurt içi ve yurt dışında riskli iş kollarında çalışmalarına karşın, ülkemiz insanların bu hastalığı ihraç ettiği biçimindeki bazı görüşler ciddi bir kuşku oluşturmaya devam edecektir.

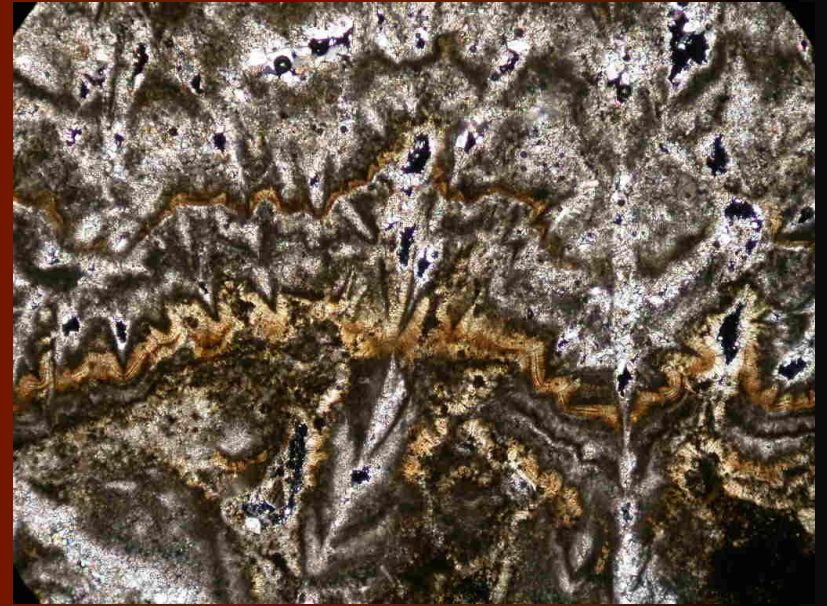


► Çevresel Etki Değerlendirme (ÇED) Yönetmeliği'nin yeniden düzenlenerek çevre ve sağlık ilişkisinin kuvvetli bir biçimde vurgulanmasının gerekli olduğuna inanılmaktadır.

► Ayrıca öğrencilerin çevresel etmenlerin sağlıkla ilişkisi ve çevreye yönelik koruyucu uygulamalar konularında da küçük yaştan itibaren bilinçlendirilmelerinin oldukça önemli olduğu düşünülmektedir.

► Gelecekte doğal olaylara ve malzemelere bağlı hastalıkların ülkemiz için bir sorun oluşturacağı kaçınılmaz bir gerçektir. Bu nedenle, sağlıklı bir toplumsal yapının oluşabilmesi için; doğal, kültürel ve estetik çevrenin korunmasının yanı sıra, ilköğretimden üniversiteye kadar çevre eğitimi/sağlığı/jeolojisi/hukuku vb. konularını kapsayan bağımsız bir doğa bilimleri veya çevre dersi okutulmalıdır.

ÜRİNER SİSTEM TAŞLARININ (BÖBREK) TIBBİ MİNERALOGİSİ VE BİYOJEOKİMYASI: SİVAS BÖLGESİNDEN BAZI SAPTAMALAR



Hüseyin YALÇIN, Fatma YALÇIN
Cumhuriyet Üniversitesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
58140 Sivas

AMAÇ

- Üriner sistem taşlarının (böbrek) incelenmesinden yola çıkılarak, doğa-insan etkileşimine ve tıp-jeoloji arasındaki bilimsel kesişme noktasına dikkati çekmektir

MATERYAL VE ANALİTİK YÖNTEMLER

- Sivas ili ve çevresinden 1994-2004 yılları arasında C.Ü. Tıp Fakültesi Uygulama ve Araştırma Hastanesi'ne gelen hastalara ait 525 böbrek taşlarının yaklaşık % 90'ı açık cerrahi, % 5'i kırma, % 5'i de doğal yolla elde edilmiştir.
- Bunlar optik mikroskop, X-ışınları difraktometresi (XRD) ve atomik absorpsiyon spektrometresi (AAS) kullanılarak C.Ü. Jeoloji Mühendisliği Bölümü Mineraloji-Petrografi ve Jeokimya Araştırma Laboratuvarları'nda (MİPJAL) incelenmiştir.

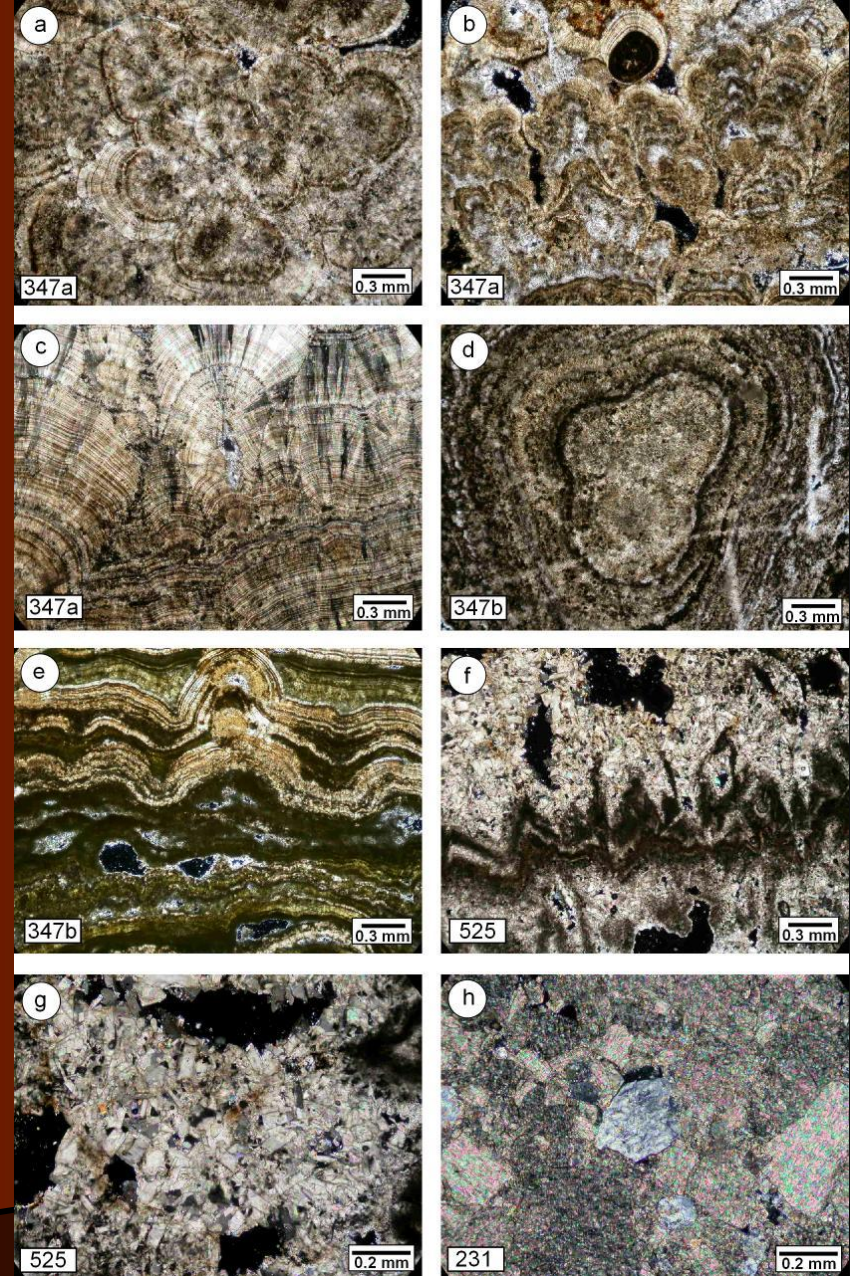
MORFOLOJİ

- Genellikle beyaz-sarı ve kahvenin çeşitli tonlarında.
- Büyüklüğü 1-80 mm.
- Tekli veya birleşik yumrular, basık veya yassılaştırmış küresel ve elipsoyidal biçimler; ayrıca yumruların oluşturduğu çok kollu yıldız-benzeri.
- Yüzeyi pürüzlü, parlak ve cilalı. Ayrıca tıkmaz ve/veya gözenekli, iç içe geçmiş halkalar.
- Bir böbrekte tek bir veya tane boyu birkaç mm arasında onlarca taş.



OPTİK MİKROSKOPİ

- a) Konsantrik oolit-pizolit benzeri (200-500 μ) birleşik yumrular.
- b) Jel dokulu vevellitler içinde koyu renkli oolit-benzeri bir mineral.
- c) Mikrolaminasyonların oluşturduğu iççe geçmiş halkalara eşlik eden ışınal dizilimler.
- d) İnce taneli vevellitten oluşan konsantrik lamelli oolit-benzeri taneler (2 mm).
- e) İnce ve iri taneli vevellitlerde ondülasyonlu mikrolaminasyonlar.
- f) İnce-iri taneli vevellit ve CHA'te zikzaklı mikrolaminasyonlar.
- g) Özşekli çubuksu kristalleri.
- h) Sparit-benzeri özşekilsiz sistin.



X-IŞINI MİNERALOGİSİ

- Bir tek mineral % 49
- vevellit % 37,
- ürisid % 6,
- vedellit % 2,
- L-sistin % 2,
- struvit % 1,
- karbonat hidroksilapatit % 1)

- İki mineralli birliktelikler % 43
- vevellit + vedellit % 33;
- vevellit + ürisid % 5,
- ürisid / ürisid asit % 2,
- vevellit + karbonat hidroksil apatit % 2,
- vevellit + struvit % 1).

- Üç minerali birliktelikler % 5
- vevellit + vedellit + ürisid % 2,
- vevellit + ürisid + ürik asit % 2,
- vevellit + vedellit + karbonat hidroksilapatit % 1

- Dört mineralli birliktelikler % 3
- vevellit + vedellit + amonyum asit urat + sistin,
- vevellit + vedellit + ürisid + karbonat hidroksilapatit

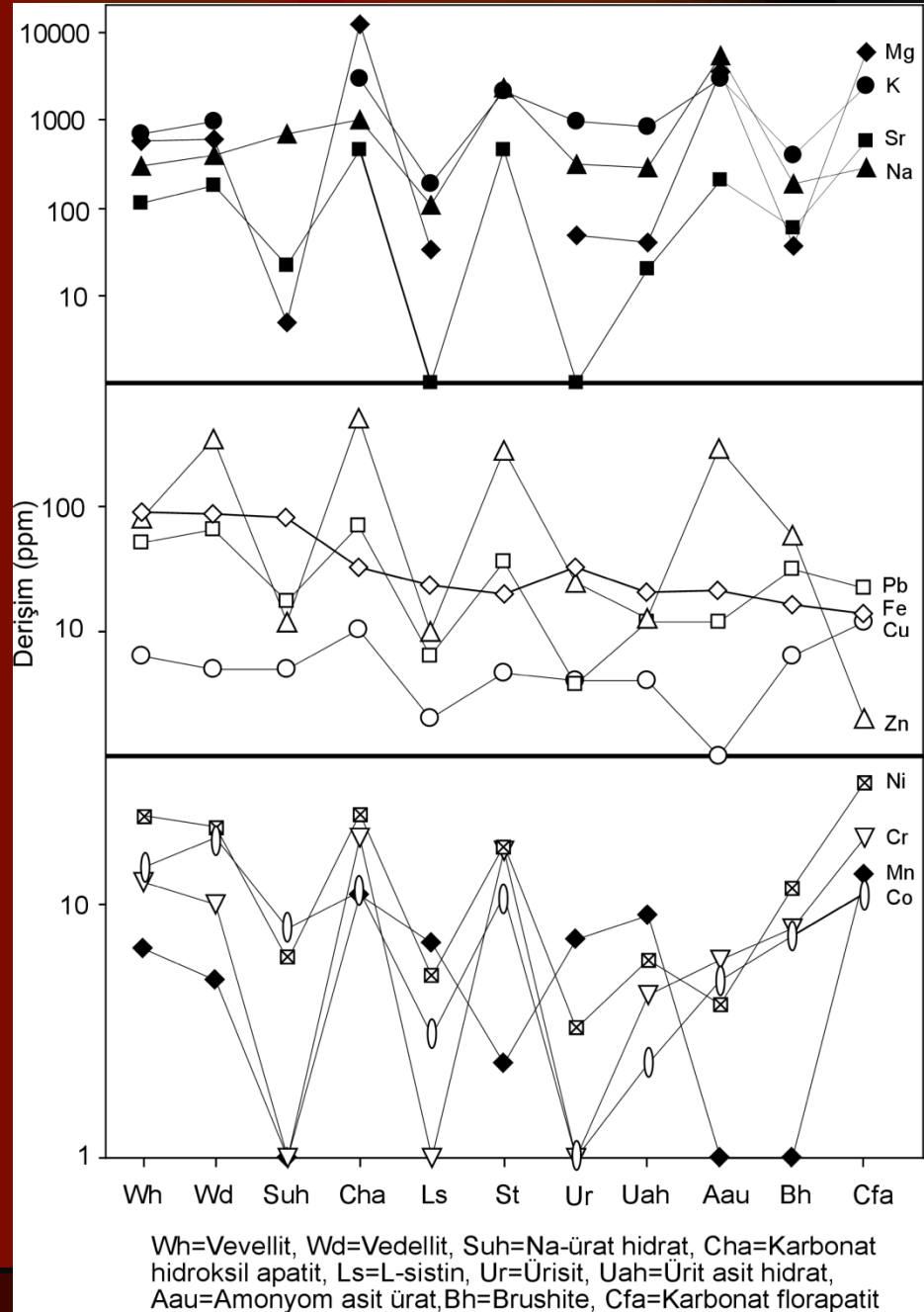
BİYOJEOKİMYA

- Böbrek taşlarının bazı eser element içerikleri geniş bir aralıkta dağılım göstermekte ve mineralden minerale değişmektedir (ppm): Mg=5-16650, K=33-5323, Na=65-3008, Sr=1-894, Cu=1-120, Pb=1-176, Zn=2-1061, Mn=1-26, Fe=8-227, Rb=1-29, Cr=1-18, Ni=2-48, Co=1-17, Li=1-2.
- Ca, Mg ve Sr birlikte davranmakta olup; Mg içeriği; okzalat ve fosfatlarda artmakta (36-16650 ppm), ürisid, urat ve sistinlerde azalmaktadır (5-58 ppm).
- Sr'un miktarı, Ca- ve Mg-minerallerinde 44-894 ppm; diğerlerinde ise 1-12 ppm arasında değişmektedir.
- Na içeriği, en yüksek düzeye fosfatlarda, en düşük düzeye sistin ve ürisidlerde ulaşmaktadır.
- K değeri, Mg-fosfatlarda (struvit) artmakta, diğerlerinde kısmen azalmaktadır.

Böbrek taşlarını oluşturan saf veya safa yakın mineral fazlarının ortalama eser element içerikleri; bazı elementlerin bazı mineral yapılarında yer almadıklarını göstermektedir:

Mg,
Sr,
Na, K, Fe, Pb,
Cu,
Zn, Fe,
Mn,
Cr,
Co, Ni,

Suh
Ls, Ur
Ls
Aau
Cfa
Aau
Suh, Ls, Ur
Ur



Çizelge 3. Oligo-miyosen yaşlı jips ve eşlikçi kil minerallerinin ortalama bazı eser element içerikleri (mg/l).

| Örnek | n | % MgO | Sr | Li | F |
|---------------|----|-------|------|------|------|
| Jips* | 58 | 0.62 | 783 | 3 | 16 |
| Jips** | 7 | 0.03 | 2180 | 2 | n.a. |
| Jips*** | 26 | 0.69 | 3946 | 3 | 4 |
| Halit** | 2 | 0.18 | 186 | 2 | n.a. |
| Kil minerali* | 27 | 8.83 | 57 | 62 | 706 |
| Killi kayaç** | 10 | 8.44 | 509 | n.a. | na. |

n örnek sayısı, n.a. analizi yapılmadı,

* Ataman ve Baysal (1980), ** Yalçın (1991), ***Tekin (2001)

Çizelge 4. Sivas kenti içme ve kullanma sularının genel özellikleri (Çiner ve Cerit, 1992).

| Parame tre | Şebeke suyu | Sokak çeşmeleri | Kepenek suyu | Üniversite suyu |
|--------------|--------------------------|------------------------|------------------------|---------------------------|
| pH | 7.10-780 (7.40) | 7.50-8.00 (7.80) | 7.70-8.40 (7.30) | 7.30-7.50 (7.40) |
| FS | 21.50-40.64 (31.76) | 16.78-29.40 (19.68) | 10.08-18.90 (13.59) | 89.18-90.66 (89.92) |
| Na (mg/l) | 3.20-14.87 (6.41) | 0.74-11.06 (2.90) | 0.69-10.37 (3.90) | 43.43-88.74 (60.23) |
| K | 0.59-1.06 (0.82) | 0.35-2.70 (0.47) | 0.27-0.55 (0.43) | 2.42-2.70 (2.58) |
| Ca | 88.24-131.90 (107.82) | 59.94-97.40 (60.80) | 36.05-62.40 (46.03) | 281.52-287.60 (285.05) |
| Mg | 11.00-18.75 (13.86) | 3.64-13.30 (5.74) | 2.24-10.59 (5.11) | 45.15-46.06 (45.72) |
| Zn | 0.008-3.45 | 0.005-0.59 | n.a. | 0.06-0.30 |
| Sr | 0.66-1.14 | 0.31-0.61 | n.a. | 10.71-12.19 |

| Parametre | Şebeke suyu | Sokak çeşmeleri | Kepenek suyu | Üniversite suyu |
|------------------|-------------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|
| CO ₃ | 0.00 | 0.00 | 0.00-6.00 (5.40) | 0.00 |
| HCO ₃ | 267.24- 366.08 (336.36) | 133.62-213.55 (188.16) | 66.50-213.55 (113.79) | 274.56-335.57 (300.79) |
| Cl | 4.96-17.02 (14.18) | 2.13-39.01 (6.42) | 1.77-8.51 (5.75) | 35.45-148.88 (110.95) |
| SO ₄ | 3.46-10.13 (6.48) | 0.82-7.49 (3.41) | 2.83-11.86 (10.09) | 312.25-693.85 (546.45) |
| NH ₃ | 0.00-0.22 (0.03) | 0.00-0.18 (0.04) | 0.00-0.02 (0.01) | 0.15-0.48 (0.36) |
| NO ₂ | 0.000-0.011 (0.001) | 0.000-0.0182 (0.003) | 0.00-0.0034 (0.001) | 0.0695-0.146 (0.108) |
| NO ₃ | 0.77-2.10 (1.48) | 2.14-3.35 (2.71) | 1.93-3.62 (2.99) | 2.52-2.98 (2.68) |

Çizelge 5. Sivas çevresi sularının bazı özellikleri (mg/l) (Ekemen, 2001).

| Suyun Adı | pH | TDS | Fe | Mn | Cr | Sr |
|--------------------|---------------------|-------------------|---------------------|-----------|-----------|--------------------------|
| Tecer Deresi (n=6) | 8.02-8.36 (8.17) | 410-680 (537) | 0.04-0.25 (0.10) | < 0.01 | < 0.07 | 1.11- 1.94 (1.61) |
| Aygır Gölü | 9.60 | 590 | <0.04 | < 0.01 | < 0.07 | 4.40 |
| Tecer Gölü | 9.58 | 8260 | <0.04 | < 0.01 | < 0.07 | 18.01 |
| Kaynaklar (n=40) | 7.15-8.45 (7.78) | 140-1420 (312) | 0.04-0.25 (0.06) | < 0.01 | < 0.07 | 0.06- 11.61 (0.86) |

TARTIŞMA VE SONUÇLAR

- Sivas ve çevresinde böbrek hastalarının % 66'sını erkekler, % 34'ünü kadınlar oluşturmaktadır. Cinsiyetlere göre olan bu dağılım, İstanbul ve çevresi için verilen istatistiğe (% 63 erkek, % 37 kadın) de büyük benzerlik göstermektedir (Yılmaz ve Pehlivan, 1993). Bu saptama; kadınların erkeklere göre üriner sistem hastalığından 1/3 oranında daha az etkilendiğini ortaya koyan dünya ölçeğindeki istatistiklere (Medicinenet, 2005) aynen uymaktadır.

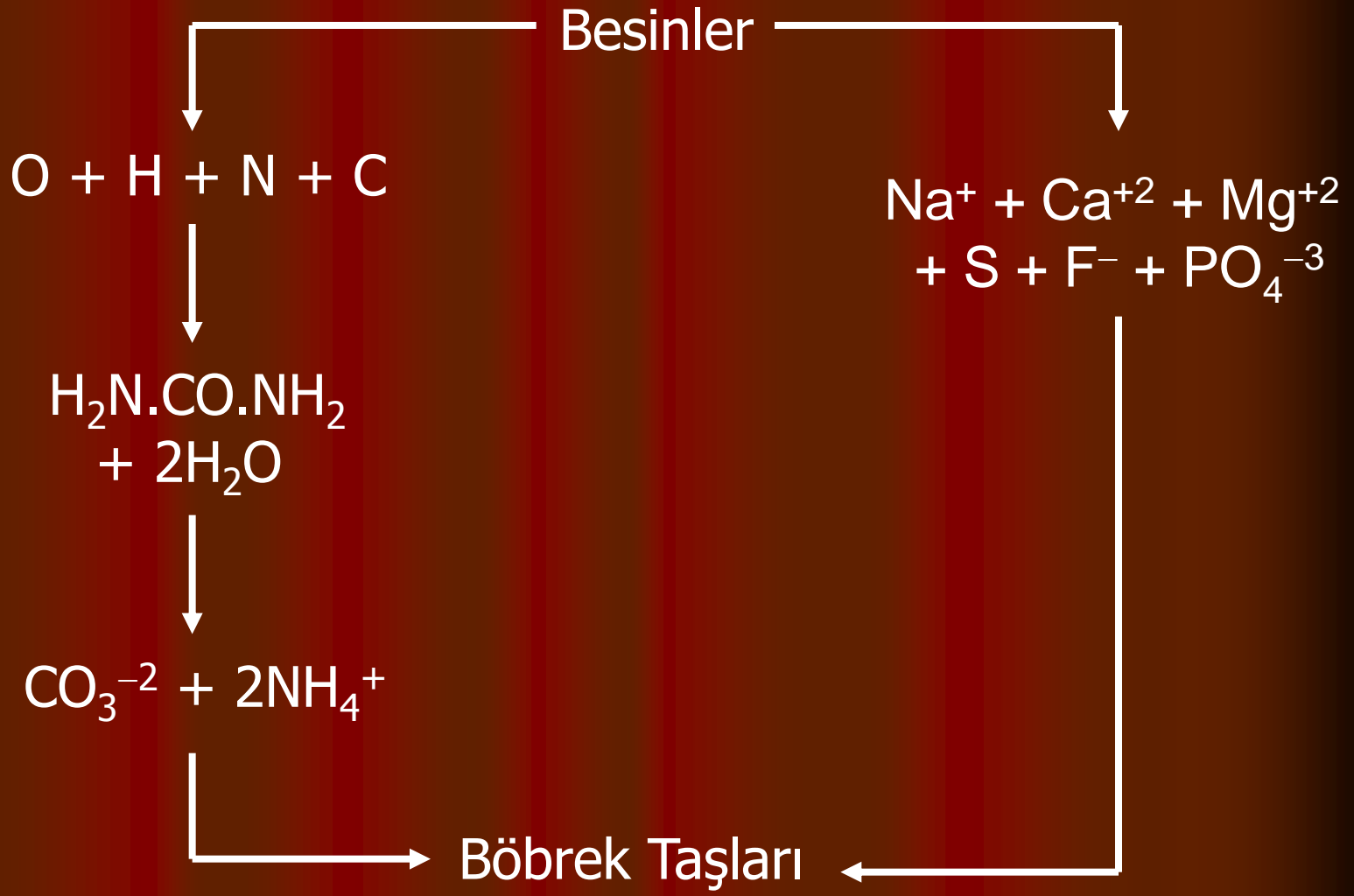
- Dünyadaki istatistiklere göre üriner sistem taşlarının yaklaşık % 60'ını Ca-okzalat, % 9'unu Ca-fosfat, % 11'ini Ca-okzalat + Ca-fosfat, % 20'sini diğerleri oluşturmaktadır (Medicinenet, 2005).
- Sivas bölgesinde ise yaklaşık % 72'ini Ca-okzalat, % 8'ini ürisid, % 3'ünü fosfat, % 2'sini L-sistin, % 10'unu Ca-okzalat + ürisid, % 5'ini Ca-okzalat + fosfat oluşturmaktadır.
- Yer yer önemli olan bu mineralojik farklılıklar; insanların etkileşim içinde bulunduğu jeolojik malzemenin yanı sıra, ülkelerin sosyo-ekonomik koşulları ile de yakın ilişki içindedir.

- Üriner sistem taşlarının başlıca oluşum nedenleri; genetik, anatomik bozukluklar, metabolik düzensizlikler, diyet uygulanması, ilaçla aşırı Ca alınması, aşırı oksalatlı yiyecekler, bazı hastalıklar, hareketsizlik, iklimsel koşullar (Medicinenet, 2005) ve nonobakterilerdir (Çiftçioğlu ve diğ., 1999).
- Örneğin bu çalışmada da saptandığı üzere, balıkla yoğun beslenen insanlarda fosfatlı taşların gözlenmesi, beslenme rejimi ile böbrek taşı oluşumu arasındaki ilişkiyi göstermektedir.
- Ca- ve Mg-mineralleri içeren taşlarda Sr içeriğinin yüksekliği, ilgili elementlerin birbirlerinin yerini almasının yanı sıra, evaporitik Sivas havzasının bir Sr-provensi olması (Yalçın, 1991) ve bu elementin içme suyu ile alınarak böbrek taşlarında biriktirilmesi biçiminde değerlendirilmiştir.

- Üriner sistem taşlarının tedavi olduktan sonra tekrarlanması da yaygındır. Bu nedenle, her hastaya göre üriner sistem taşlarının oluşum nedenleri doğru bir biçimde belirlenmeli ve tedavi biçimleri de buna bağlı olarak geliştirilmelidir.
- Diğer taraftan, üriner sistem taşlarının farklı morfolojik, dokusal, mineralojik ve kimyasal özelliklerde olması; bunların tedavisinde uygulanacak yöntemlerin belirlenmesinde tıp-jeoloji, dolayısıyla hekim-mineralog işbirliğini gerektirmektedir.

- Üriner sistemde bulunan minerallerin bir kısmına karbonlu kondritlerde; memelilerin kemik ve dişlerinde, jeolojik ortamlarda rastlanması; evren-insan arasındaki ilişkiyi göstermesi bakımından ilginçtir. Diğer bir ifadeyle; insan anatomisi mineral oluşumları için bir düşük sıcaklık biyoortam koşullarına sahiptir.

| | |
|----------|---|
| Vevellit | $2[\text{H}_2\text{N.CO.NH}_2] + 3\text{H}_2\text{O} + 2\text{Ca}^{+2} \rightarrow \text{Ca}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O} + 2\text{NH}_4^+ + 4\text{H}^+$ |
| Vedellit | $2[\text{H}_2\text{N.CO.NH}_2] + 4\text{H}_2\text{O} + 2\text{Ca}^{+2} \rightarrow \text{Ca}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{NH}_4^+ + 4\text{H}^+$ |
| Struvit | $2[\text{H}_2\text{N.CO.NH}_2] + 4\text{H}_2\text{O} + \text{Mg}^{+2} + \text{PO}_4^{-3} \rightarrow (\text{NH}_4)\text{MgPO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ |
| SUH | $5[\text{H}_2\text{N.CO.NH}_2] + 16\text{H}_2\text{O} + \text{Na}^+ \rightarrow \text{C}_5\text{H}_3\text{N}_4\text{NaO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + 6\text{NO}_3^- + 47\text{H}^+$ |
| CHA | $3[\text{H}_2\text{N.CO.NH}_2] + 26\text{H}_2\text{O} + \text{PO}_4^{-3} + 10\text{Ca}^{++} \rightarrow \text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)(\text{CO}_3)_3(\text{OH})_2 + 6\text{NO}_3^- + 62\text{H}^+$ |
| CFA | $3[\text{H}_2\text{N.CO.NH}_2] + 24\text{H}_2\text{O} + \text{PO}_4^{-3} + 10\text{Ca}^{++} + 2\text{F}^- \rightarrow \text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)(\text{CO}_3)_3(\text{F})_2 + 6\text{NO}_3^- + 60\text{H}^+$ |
| AAU | $5[\text{H}_2\text{N.CO.NH}_2] + 13\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_5\text{H}_7\text{N}_5\text{O}_3 + 5(\text{NO}_3^-) + 39\text{H}^+$ |
| L-Sistin | $6[\text{H}_2\text{N.CO.NH}_2] + 28\text{H}_2\text{O} + 2\text{S}^{+2} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{N}_2\text{O}_4\text{S}_2 + 10(\text{NO}_3^-) + 68\text{H}^+$ |
| Vitlokit | $[\text{H}_2\text{N.CO.NH}_2] + 8\text{H}_2\text{O} + 3\text{Ca}^{+2} + 3\text{Mg}^{+2} + 2\text{PO}_4^{-3} \rightarrow (\text{CaMg})_3(\text{PO}_4)_2 + 2\text{NO}_3^- + \text{CO}_3^{-2} + 20\text{H}^+$ |
| Ürisit | $5[\text{H}_2\text{N.CO.NH}_2] + 16\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_5\text{H}_4\text{N}_4\text{O}_3 + 6\text{NO}_3^- + 48\text{H}^+$ |
| UAH | $5[\text{H}_2\text{N.CO.NH}_2] + 18\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_5\text{H}_4\text{N}_4\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O} + 6\text{NO}_3^- + 48\text{H}^+$ |
| Brushit | $[\text{H}_2\text{N.CO.NH}_2] + 10\text{H}_2\text{O} + \text{PO}_4^{-3} \rightarrow \text{Ca}(\text{HPO}_4) \cdot 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{NO}_3^- + \text{CO}_3^{-2} + 19\text{H}^+$ |



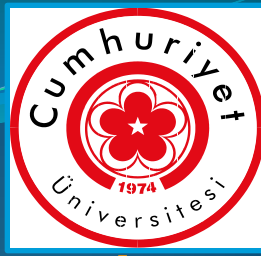
Böbrek taşlarının türünü denetleyen faktörler:
kation ve/veya anyon oranları ve pH



TMMOB
JEOLOJİ MÜHENDİSLERİ ODASI



67. TÜRKİYE JEOLOJİ KURULTAYI
67th Geological Congress of Turkey



KAYSERİ BÖLGESİNDE SİNDİRİM SİSTEMİ KANSERİ (GI Ca) İLE TOPRAK, SU, BİTKİ VE AĞIR METALLER ARASINDAKİ İLİŞKİLER

**Kenan Kılıç^a, Hüseyin Yalçın^b, Kadri Güven^c,
Hakan Mete Doğan^d, Alper Durak^e**

^aNiğde Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, 51100 NİĞDE

^bCumhuriyet Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 58140 SİVAS

^cErciyes Üniversitesi, Tıp Fakültesi, 38039 KAYSERİ

^dGaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, 60240 TOKAT

^eİnönü Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 44000 MALATYA

(yalcin@cumhuriyet.edu.tr)

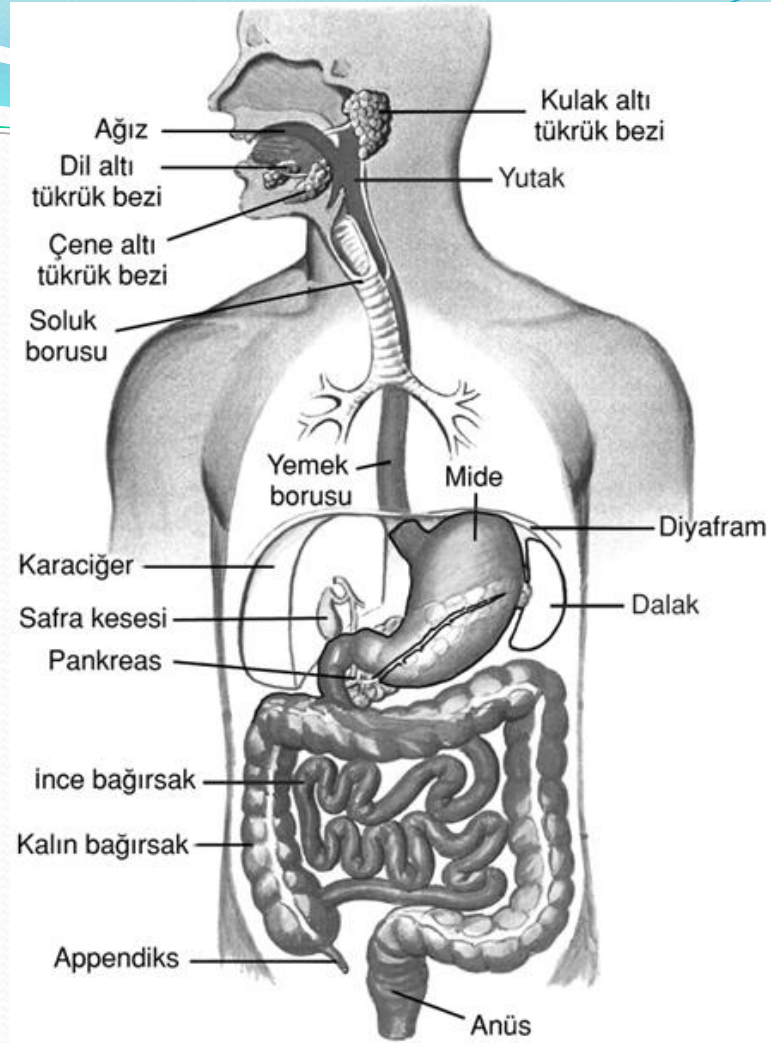
GİRİŞ

Ülkemizde ölüm nedenleri:

- Kalp damar sistemi hastalıkları (% 44)
- Kanser hastalıkları (% 22)
- Diğerleri (% 34)

Kanser ölümleri

- Solunum sistemi (% 21)
- Sindirim sistemi (% 20)
- Diğerleri (% 59)



Sindirim sistemi kanserinin (GI Ca) coğrafik dağılımı (yüz binde bir):

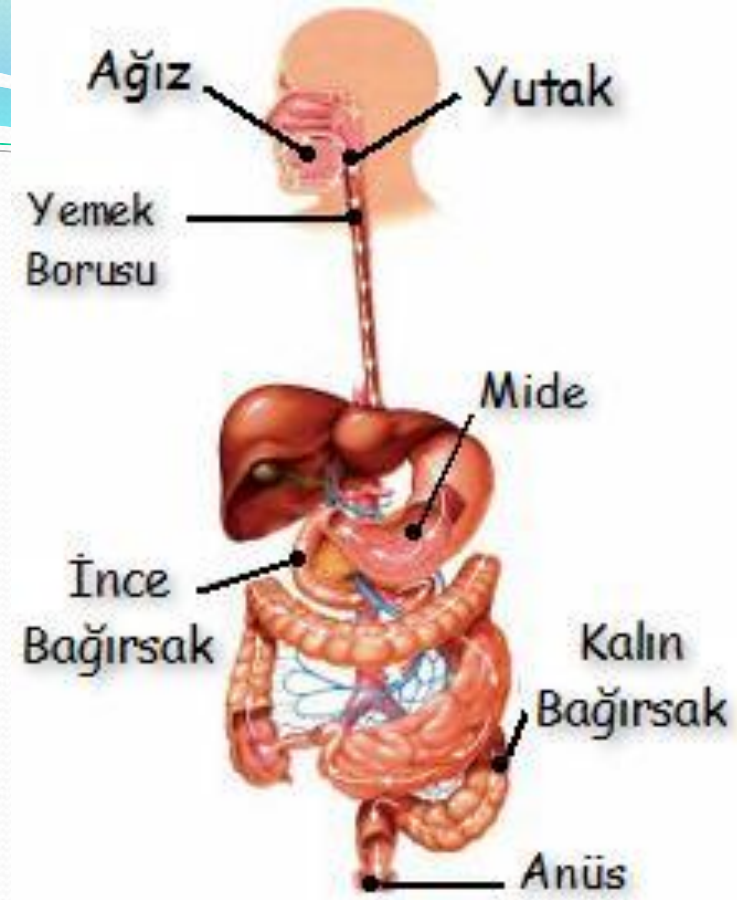
- Marmara (% 10),
- Ege bölgesi (% 9),
- İç Anadolu (% 6),
- Karadeniz (% 5),
- Akdeniz (% 3),
- Güneydoğu (% 1).

Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi

Hastanesi'nden elde edilen verilere göre

(1977-1987); Kayseri bölgesinde ilk sırayı GI Ca (% 72) almakta (Yücesoy ve diğ., 1990):

- Mide kanserleri (% 43)
- Kalın bağırsak kanserler (% 20),
- İnce bağırsak kanseri (% 3),
- Yemek borusu kanseri (% 3),



AMAÇ

- Erciyes strato-volkanından püskürtülen ana materyal üzerinde oluşmuş Andisol-tipi toprakların (60x40 km) morfolojik, fiziksel, mineralojik ve kimyasal özellikleri;
- Bitki, su ve kan-doku örneklerinin kimyasal özellikleri,
- Doğal malzemeler / ürünler ve insan sağlığı (özellikle GI Ca) arasındaki ilişkilerin araştırılması.

MATERYAL VE YÖNTEM

Arazi alışmaları

-Andisollerde üç farklı derinlikten (0-30 cm, 30-60 cm ve 60-90 cm) ve profillerden örnekleme (toplam 576),

Toprakların fiziksel özellikleri:

-tane boyu, renk, nem içeriği, yoğunluk, doku, yapı, pH, elektirksel iletgenlik, hidrolik iletgenlik, katyon değişim kapasitesi, organik madde,

Mineralojik incelemeler

-X-ışınları kırınımı (XRD) yöntemi ile toprakların mineralojik bileşimleri (tüm-kayaç ve kil fraksiyonu),

Kimyasal incelemeler

-Potansiyel zehirli element-PTE (Cd, Co, Cu, Cr, Mn, Zn, Pb ve Ni) içerikleri ICP cihazı kullanılarak ölçülmüş ve tüm veriler arasındaki ilişkiler **yapay sinir ağları** yöntemi ile istatistiksel olarak % 80-95 doğrulukla belirlenmiş,

MATERYAL VE YÖNTEM

-Toprak örnekleri (330 örnek):

-Ağır metaller,

-Sebzeler (52 örnek):

Kabak çekirdeği: 33, Domates: 9, Fasulye: 1, Patlıcan: 3,
Biber: 1, Kışlık kabak: 5

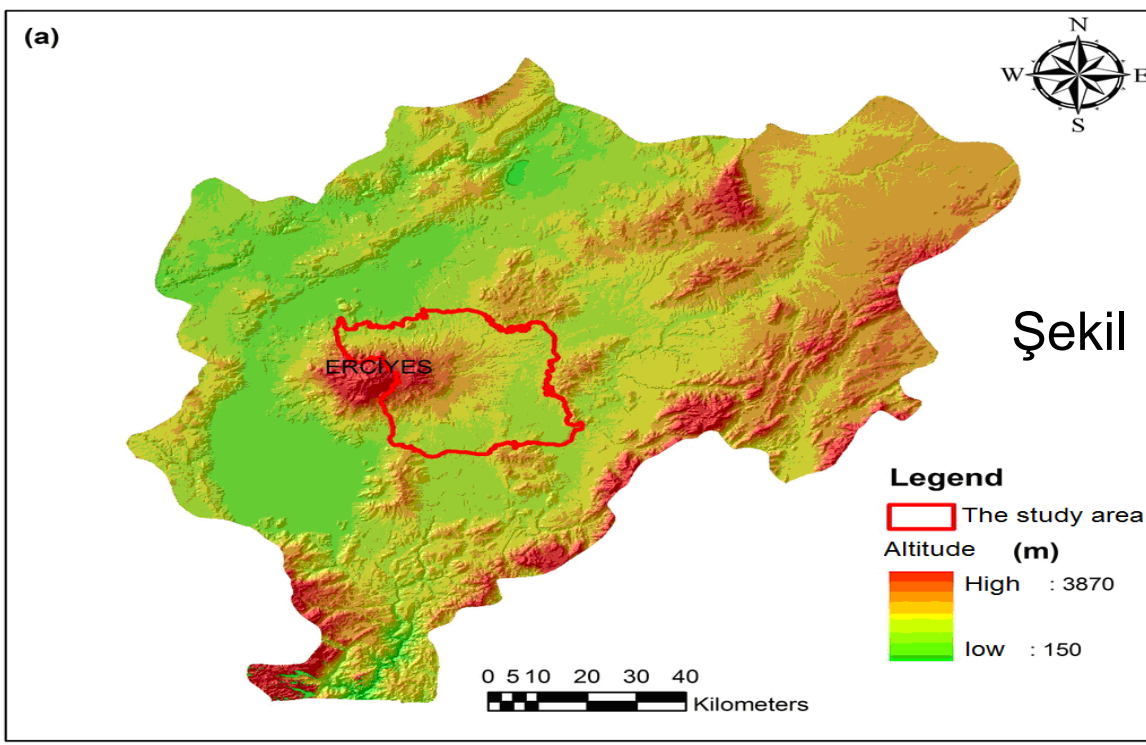
-Meyveler (73 örnek)

Elma: 24, Armut: 8, Ayva: 3, Ceviz: 5, Badem: 10, Erik: 2,
Üzüm: 21

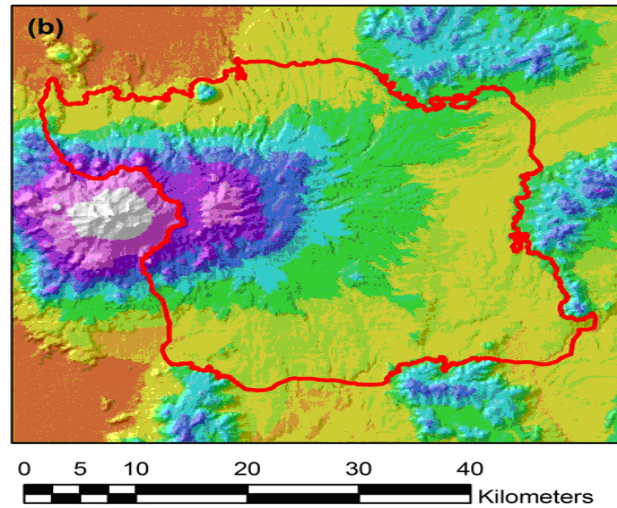
-Yerüstü ve yeraltı su kaynakları (47 adet):

-Kan ve doku (122 kişi)

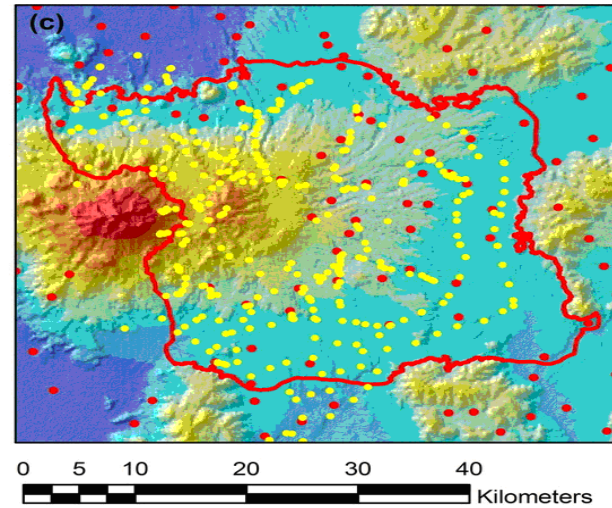
GI Ca (52 kişi) ve kontrol grubu (70 kişi)



Şekil 1.(a) İnceleme alanı,



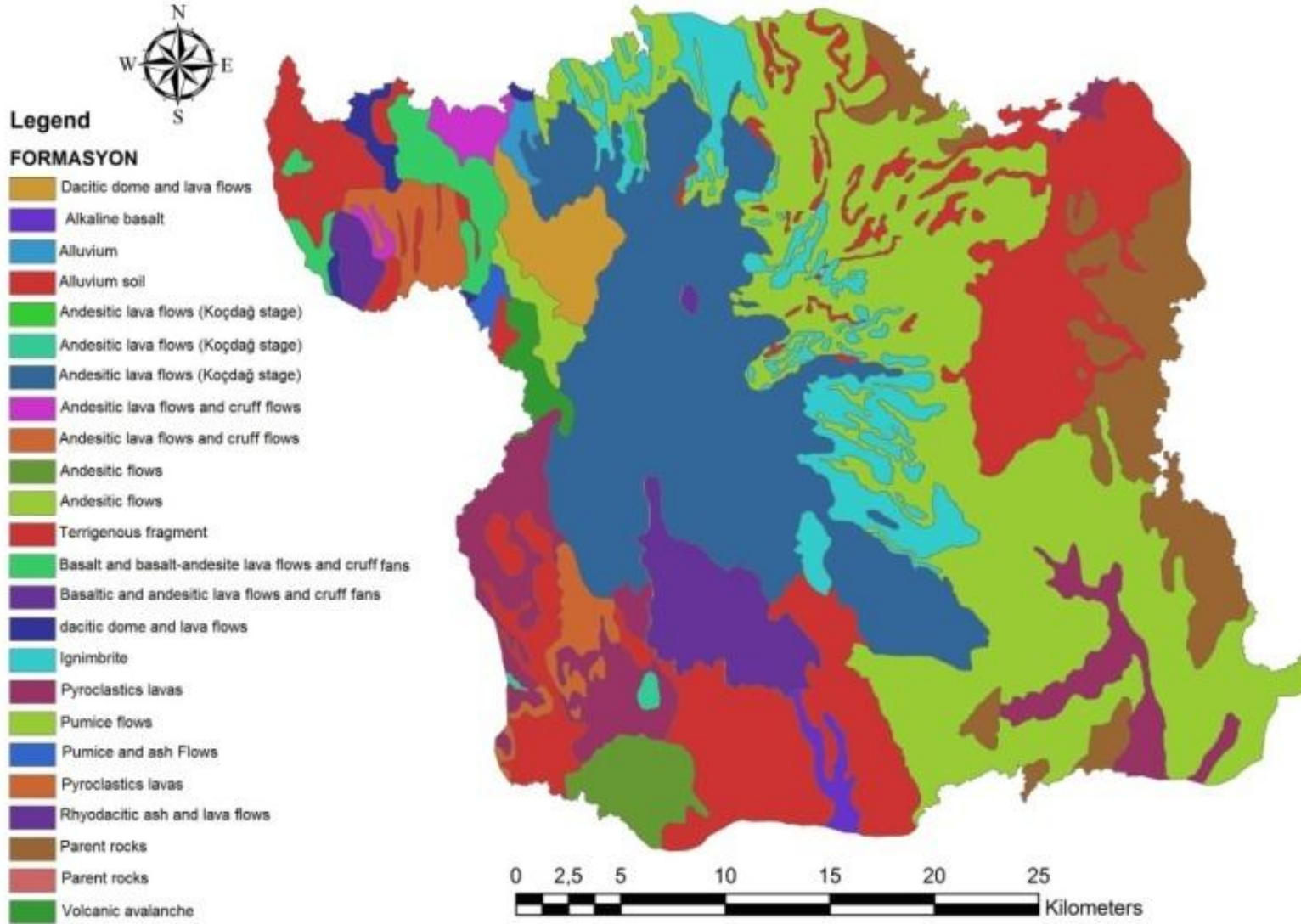
(b) Sayısal Yükselti Modeli (DEM) haritası,



(c) Toprak örnekleme noktaları.

(toplam 576 örnek)

JEOLOJİ

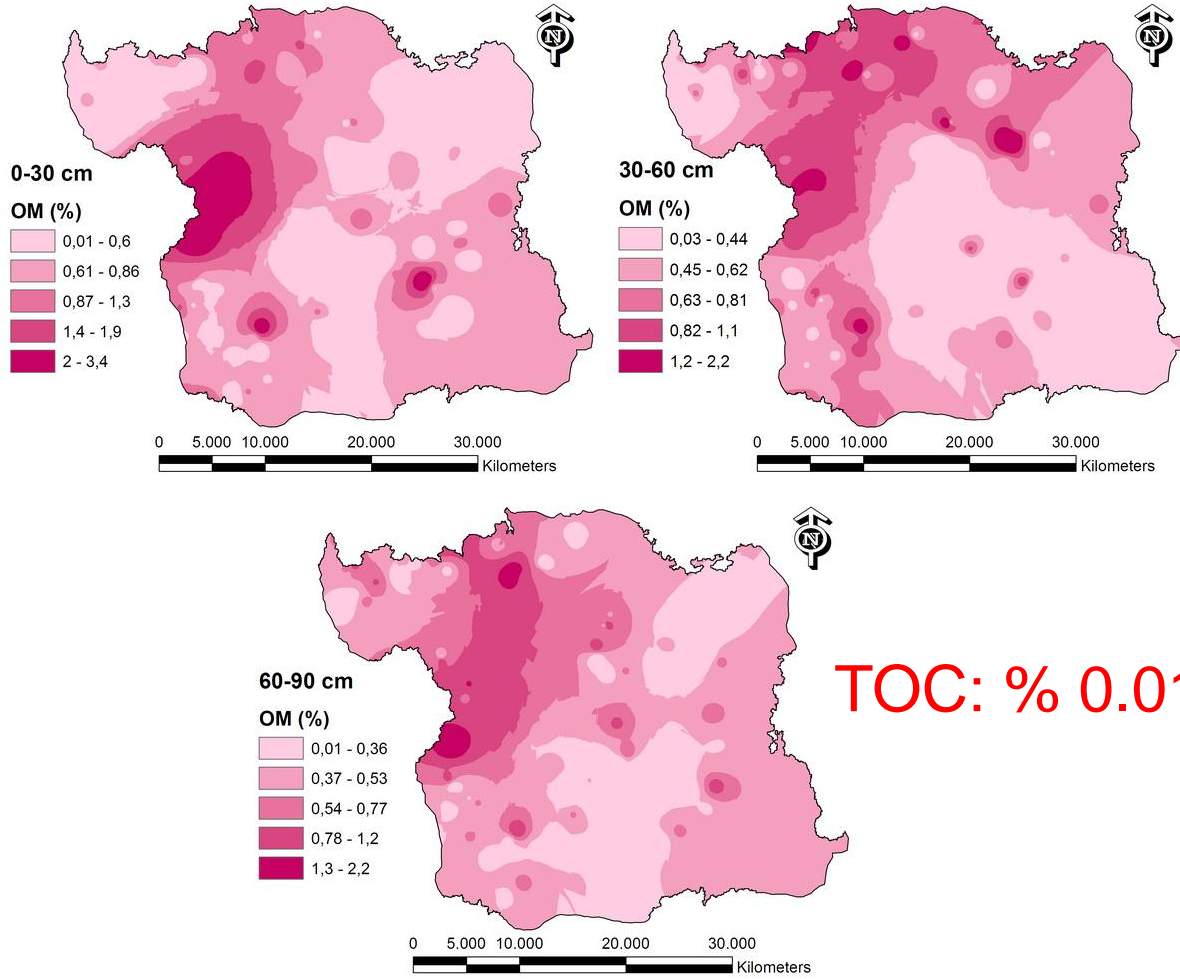


Bazalt,
andezit,
dasit,
gösel tüf,
ignimbritik
tüf

Şekil 2. Kayseri bölgesinin jeoloji haritası (Şen ve diğ., 2003).

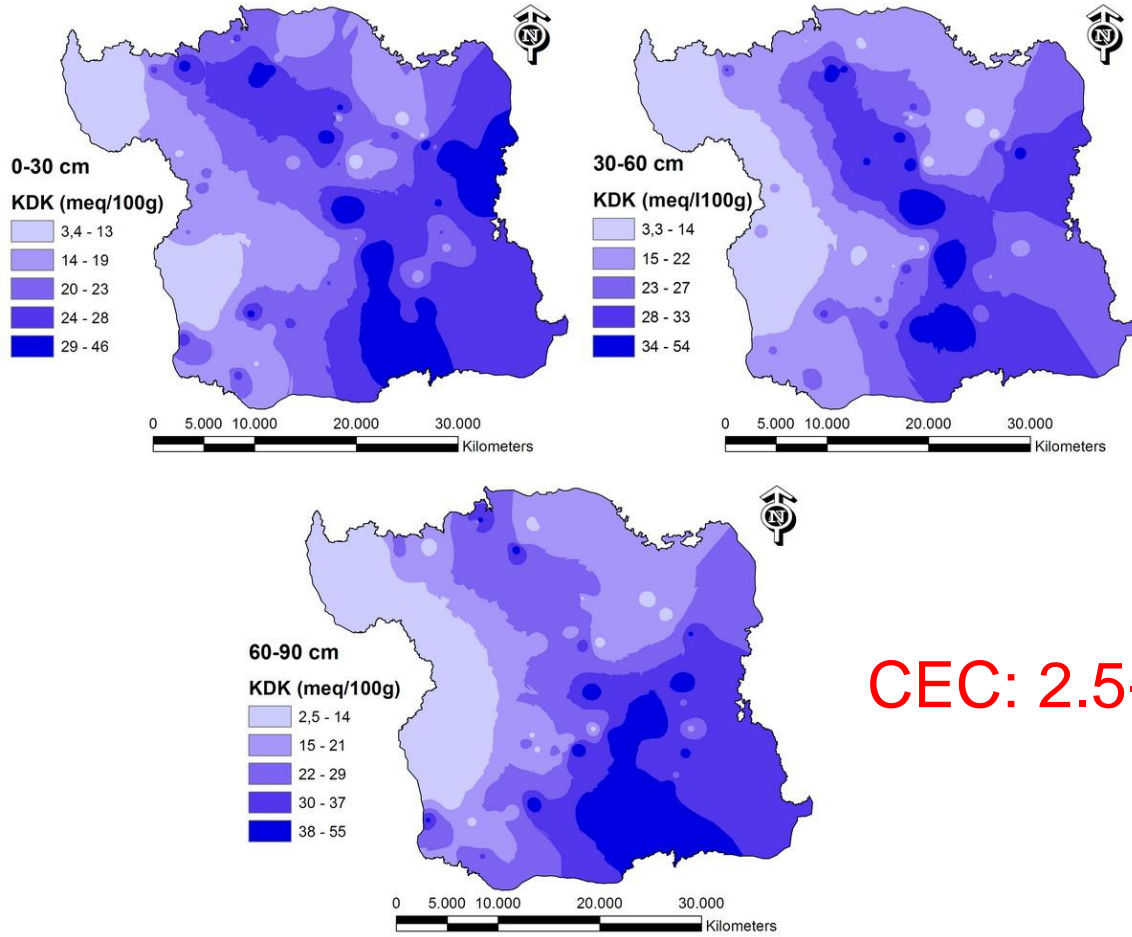
TOPRAK SINIFLANDIRILMASI

| Ana kayaç | Pedon sayısı | Horizon sayısı | Horizonlar |
|-----------------|--------------|----------------|---|
| Andezit | 4 | 13 | A, A2, 2A, Bw, Bw1, Bw2, Bw3, 2Bw, BC, C, C1, C2, R |
| Bazalt | 3 | 9 | A, Bw, Bw1, Bw2, BC, C, C1, C2, R |
| Dasit | 3 | 3 | A, A2, C |
| İgnimbritik tuf | 4 | 12 | A, 2A, Bw, Bw1, Bw2, 2Bw1, 2Bw2, C, C1, C2, 2C, R |
| Gölsel tuf | 3 | 6 | A, A2, C, C1, C2, Cr |



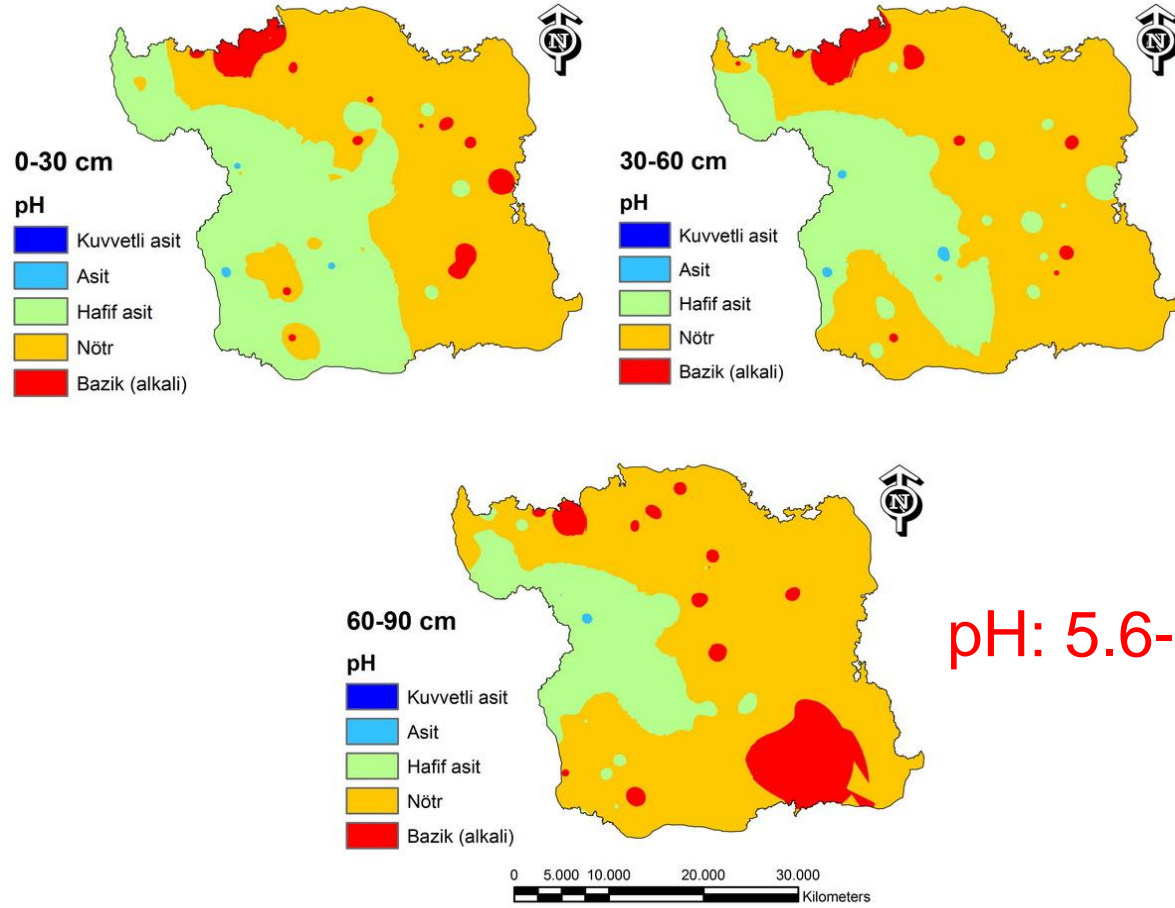
Şekil 3. Topraktaki organik madde miktarının üç farklı derinlikteki spatiyal dağılımları (%).

TOC: % 0.01-% 3.4



Şekil 4. Topraktaki CEC değerinin üç farklı derinlikteki spatiyal dağılımları (%).

CEC: 2.5-55.0 meq/100g



Şekil 5. Topraktaki pH değerinin üç farklı derinlikteki spatiyal dağılımları.

pH: 5.6-8.1

TOPRAK MİNERALOGİSİ

Tüm kayaç mineralojisi

-Volkanojenik mineraller:

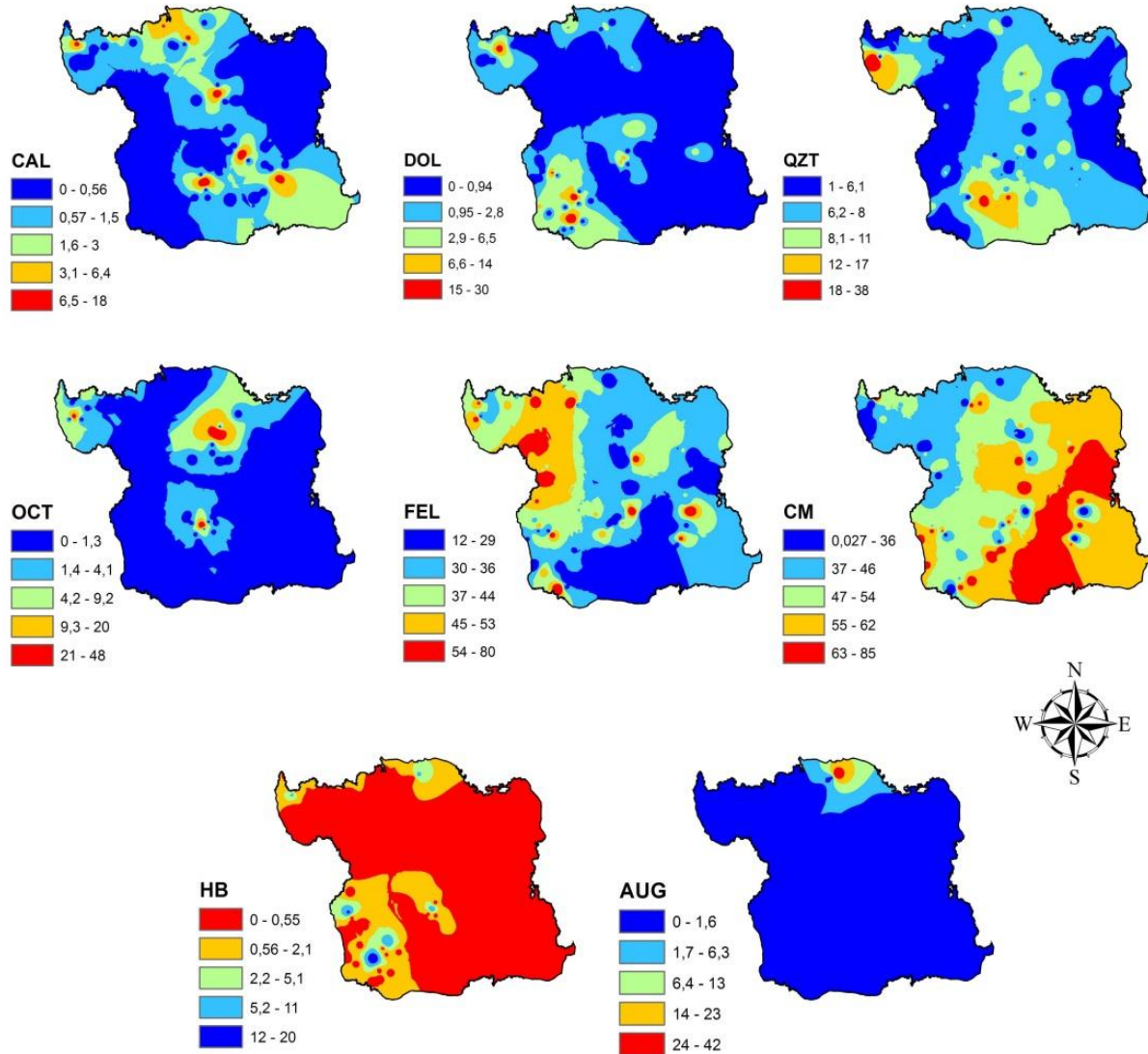
feldispat (% 10-90),
kuvars (% 5-20),
hornblend (% 5-20),
ojit (% 20-40)
biyotit (% 5-10),

-Neoformasyon mineralleri:

kil mineralleri (% 10-80),
kalsit (% 5-75),
dolomit (% 3-30),
opal-CT (% 15-45),
klinoptilolit (% 10-25)

Kil Mineralojisi

kaolinit (% 10-40),
smektit (% 15-50),
illit (% 10-25),
allofan (% 10-30),
Imogolit (% 15-40)



Şekil 6. Topraktaki minerallerin spatiyal dağılımları (%).

CAL: Kalsit,
DOL: Dolomit,
QZT: Kuvars,
OCT: Opal-CT,
FEL: Feldispat,
CM: Kil minerali,
HB: Hornblend,
AUG: Ojit



TOPRAK JEOKİMYASI

Çizelge 1. Ana kayaca göre toprakların PTE Duncan analiz sonuçları (ppm).

| Ana kayaç | Cd | Co | Cr | Cu | Mn | Ni | Pb | Zn |
|-----------------------------|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------|------------------|-----------------|------------------|
| Andezit | 976 ^b | 31 ^c | 84 ^a | 40 ^b | 909 ^c | 485 ^a | 40 ^a | 279 ^a |
| Bazalt | 651 ^c | 31 ^c | 39 ^a | 40 ^b | 998 ^c | 93 ^b | 37 ^a | 219 ^a |
| Dasit | 695 ^c | 16 ^d | 50 ^a | 30 ^b | 333 ^b | 405 ^a | 32 ^a | 194 ^b |
| İgnimbritik tuf | 1751 ^a | 38 ^b | 95 ^a | 43 ^b | 1247 ^a | 847 ^c | 37 ^a | 256 ^a |
| Gölsel tuf | 1779 ^a | 43 ^a | 84 ^a | 53 ^a | 1289 ^a | 612 ^a | 37 ^a | 277 ^c |
| Toprak sınır değeri* | 0.06 | 8 | 16 | 20 | 850 | 40 | 10 | 50 |

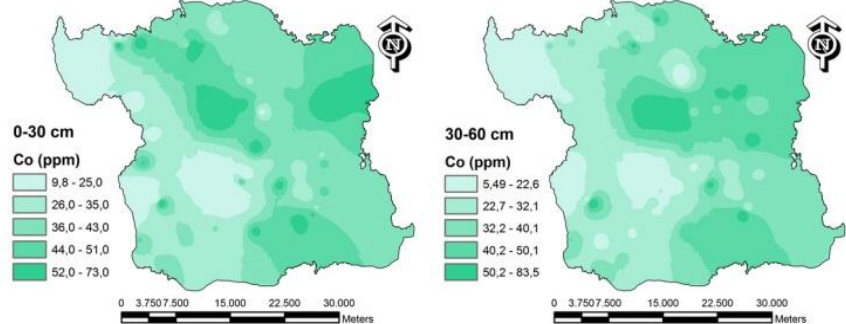
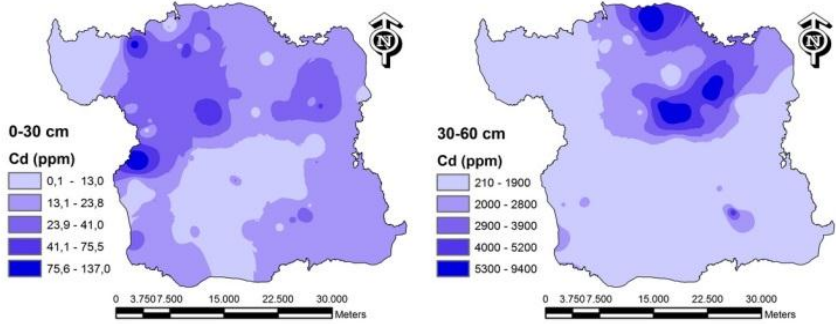
*(Rose vd., 1981)

Çizelge 2. Derinliği göre toprakların PTE Duncan analiz sonuçları (ppm).

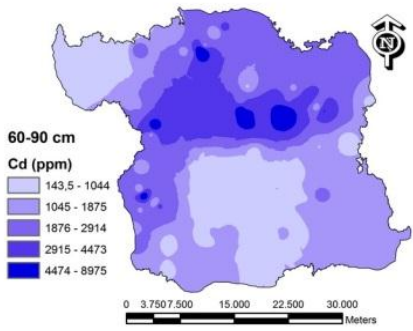
| Toprak derinliği (cm) | Cd | Co | Cr | Cu | Mn | Ni | Pb | Zn |
|-----------------------------|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------|------------------|-----------------|------------------|
| 0-30 | 15 ^a | 34 ^a | 74 ^a | 47 ^a | 1071 ^a | 539 ^a | 43 ^a | 513 ^a |
| 30-60 | 1656 ^b | 31 ^a | 83 ^a | 39 ^a | 862 ^b | 447 ^b | 36 ^a | 126 ^b |
| 60-90 | 2014 ^b | 31 ^a | 65 ^a | 36 ^a | 817 ^b | 478 ^a | 34 ^a | 120 ^b |
| Toprak sınır değeri* | 0.06 | 8 | 16 | 20 | 850 | 40 | 10 | 50 |

Çizelge 3. Yükseltilere göre toprakların PTE Duncan analiz sonuçları (ppm).

| Yükselti (m) | Cd | Co | Cr | Cu | Mn | Ni | Pb | Zn |
|-----------------------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------------|------------------|-----------------|------------------|
| 1000-1500 | 15 ^a | 36 ^a | 74 ^b | 55 ^a | 1132 ^a | 455 ^b | 50 ^a | 585 ^a |
| 1500-3000 | 19 ^b | 31 ^a | 132 ^a | 37 ^b | 987 ^a | 653 ^a | 34 ^b | 414 ^a |
| Toprak sınır değeri* | 0.06 | 8 | 16 | 20 | 850 | 40 | 10 | 50 |

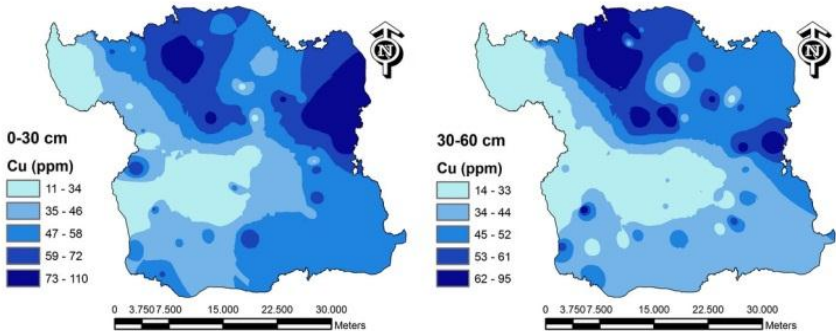
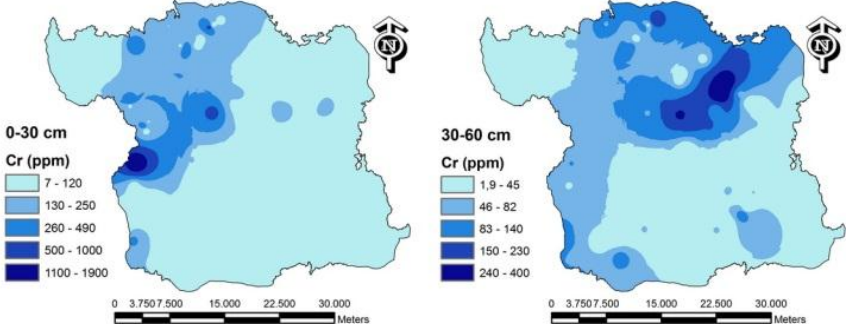
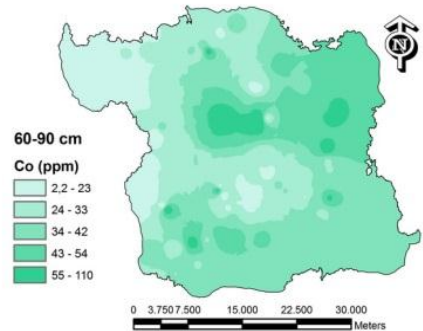


Cd

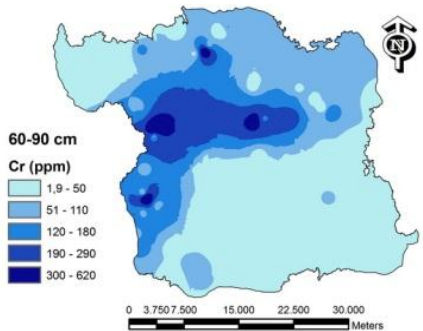


Şekil 7. Topraktaki PTE'in farklı derinlikteki spatiyal dağılımları (ppm).

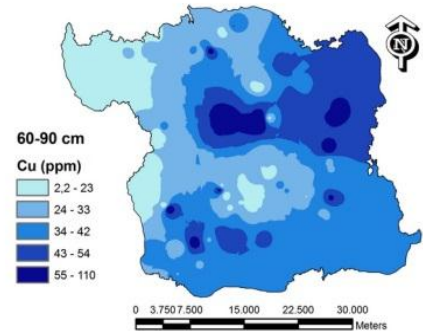
Co

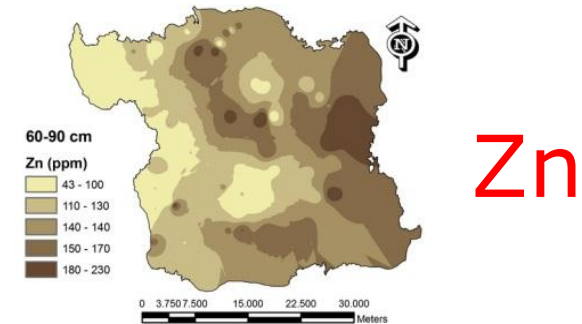
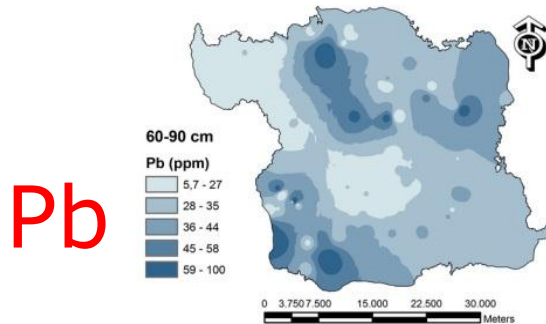
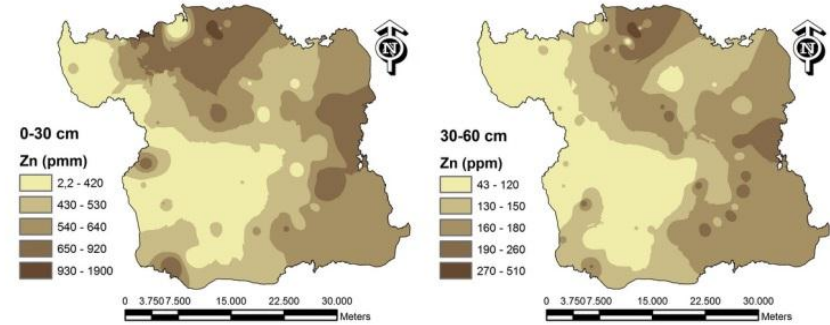
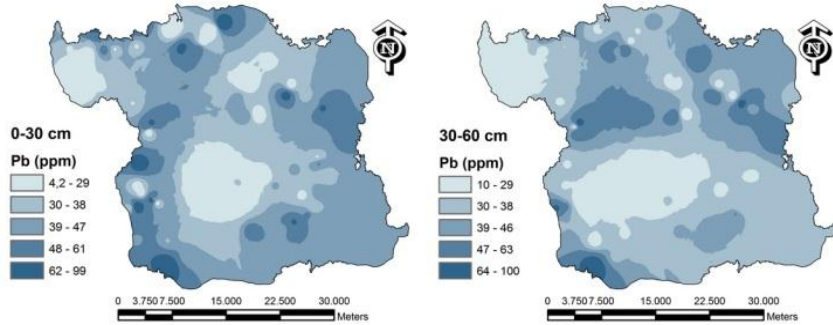
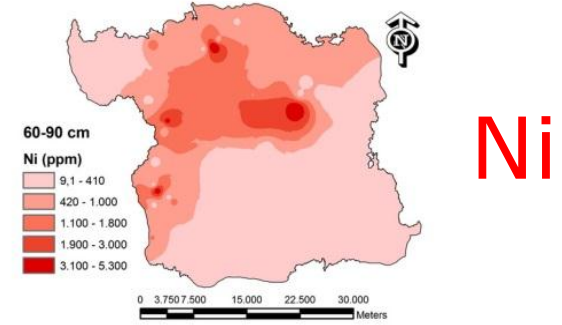
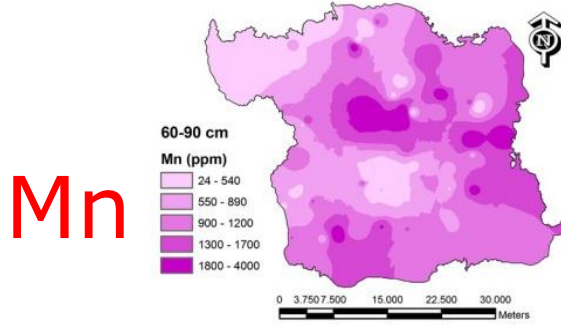
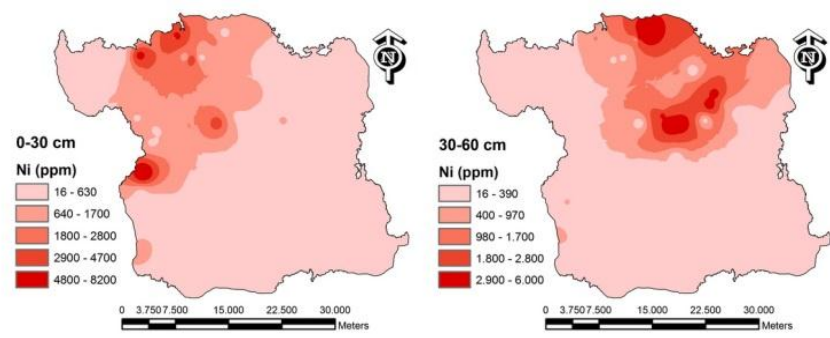
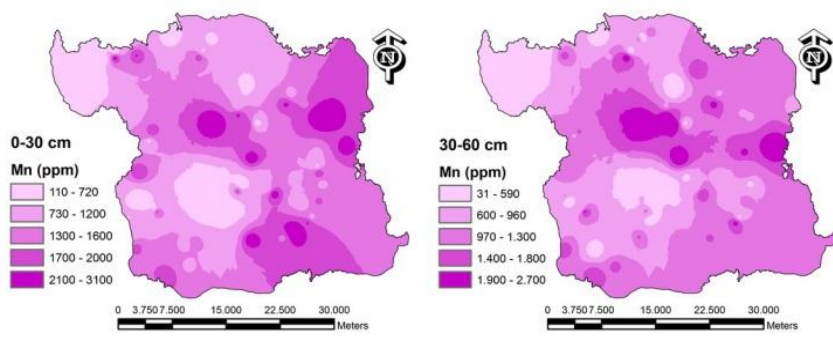


Cr



Cu





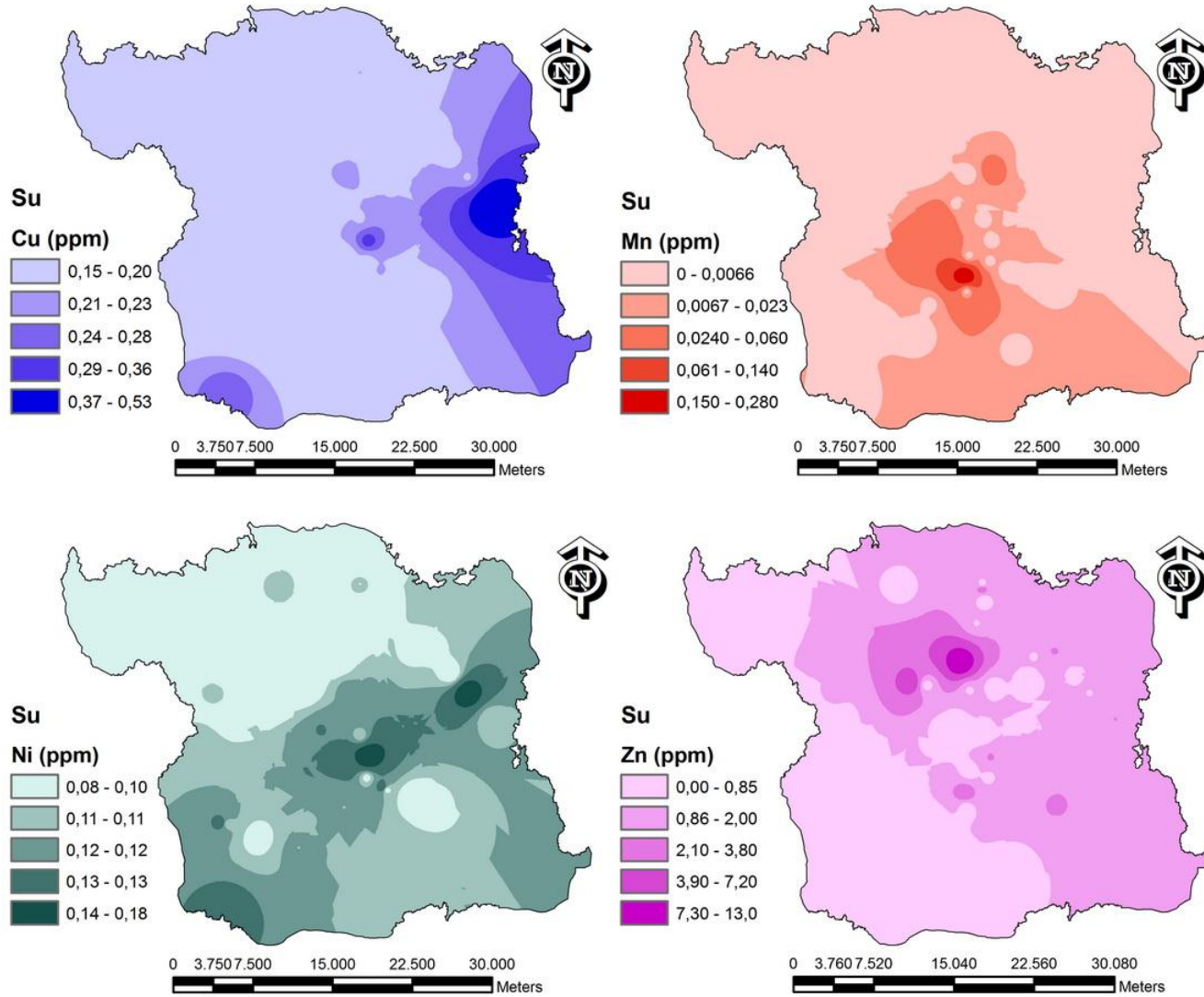
Şekil 8. Topraktaki PTE'in farklı derinlikteki spatyal dağılımları (ppm).

SU KİMYASI

Çizelge 4. Sulardaki PTE'in ortalama içerikleri (ppm).

| | Cd | Co | Cr | Cu | Mn | Ni | Pb | Zn |
|----------------------------|----|----|----|---------------------|---------------------|---------------------|----|-----------------------|
| Bu çalışma | | | | 0.19 (0.15-0.71) | 0.01 (0.00-0.28) | 0.10 (0.08-0.17) | | 37.76 (0.00-15538) |
| TSE | | | | 3.00 | 0.10 | 0.02 | | 5.00 |
| WHO | | | | 2.00 | 0.05 | 0.02 | | 0.00 |
| ABD Çevre Koruma Ajansı | | | | 2.00 | 0.05 | 0.02 | | 5.00 |

SU KİMYASI



Şekil 9. Sulardaki PTE'in spatiyal dağılımları (ppm).

SEBZE-MEYVE KİMYASI

Çizelge 4. Sebze örneklerinde PTE'in ortalama içerikleri (ppm)

| Sebze | Cd | Co | Cr | Cu | Mn | Ni | Pb | Zn |
|-----------------|-------------------|------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|----------------------|
| Kabak çekirdeği | 0.9 ^c | 0.7 ^a | 23.2 ^a | 119.7 _a | 349.0 ^a | 24.7 ^b | 3.1 ^a | 2291.7 ^a |
| Kışlık kabak | 1.4 ^c | 3.0 ^a | 24.5 ^a | 135.3 _a | 193.6 ^b | 63.8 ^a | 3.5 ^a | 1603.6 ^{ab} |
| Domates | 13.0 ^c | 1.7 ^a | 20.9 ^a | 120.4 _a | 128.7 ^b | 21.8 ^b | 2.1 ^a | 715.9 ^{bc} |
| Patlıcan | 20.0 ^c | 1.0 ^a | 22.1 ^a | 86.1 ^a | 168.0 ^b | 32.3 ^b | 2.2 ^a | 644.7 ^{bc} |
| Fasulye | 49.6 ^b | 0.6 ^a | 17.0 ^a | 43.4 ^a | 77.1 ^b | 14.9 ^b | 2.3 ^a | 240.2 ^c |
| Biber | 95.9 ^a | 1.9 ^a | 19.8 ^a | 65.1 ^a | 91.9 ^b | 43.4 ^{ab} | 2.3 ^a | 219.3 ^c |
| Sınır değeri | 0.53** | 0.02-0.50* | 0.1-1.0* | | | 1-10* | 3.5** | |

*Herrick ve Freidland (1990), **Haktanır (1991)

Çizelge 4. Meyve örneklerinde PTE'in ortalama içerikleri (ppm)

| Meyve | Cd | Co | Cr | Cu | Mn | Ni | Pb | Zn |
|--------------|--------------------|------------------------|----------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|---------------------|
| Elma | 11.7 ^a | 0.3 ^b | 18.5 ^{bc} | 25.8 ^b | 19.0 ^c | 14.7 ^a | 2.6 ^a | 96.8 ^c |
| Armut | 11.0 ^a | 0.7 ^b | 18.7 ^{bc} | 38.8 ^b | 35.0 ^c | 10.4 ^a | 2.2 ^a | 156.4 ^c |
| Ayva | 13.1 ^a | 0.8 ^{ab} | 17.2 ^c | 40.2 ^b | 15.7 ^c | 10.3 ^a | 1.5 ^a | 205.0 ^c |
| Ceviz | 0.7 ^a | 1.7 ^a | 26.1 ^a | 117.0 ^a | 380.0 ^a | 34.4 ^a | 2.1 ^a | 882.2 ^b |
| Badem | 18.6 ^a | 0.7 ^b | 24.1 ^{ab} | 129.4 ^a | 147.5 ^b | 21.0 ^a | 2.1 ^a | 1261.3 ^a |
| Erik | 0.6 ^a | 0.7 ^b | 25.3 ^a | 41.2 ^b | 42.6 ^c | 16.4 ^a | 2.7 ^a | 199.9 ^c |
| Üzüm | 28.5 ^a | 0.5 ^b | 19.6 ^{abc} | 38.9 ^b | 51.8 ^c | 19.5 ^a | 2.5 ^a | 129.2 ^c |
| Sınır değeri | 0.53 ^{**} | 0.02-0.50 [*] | 0.1-1.0 [*] | | | 1-10 [*] | 3.5 ^{**} | |

*Herrick ve Freidland (1990), **Haktanır (1991)

KAN VE DOKU KİMYASI

Dokudan alınan örneklerde ağır metal çiftleri (Fe-Cu, Zn-Ni, Cr-Fe, Zn-Mn) için;

-Kanserli hasta grubu ve kontrol grubu için % 5 önem düzeyine göre istatistiksel olarak zayıf düzeyde bir ilişki,

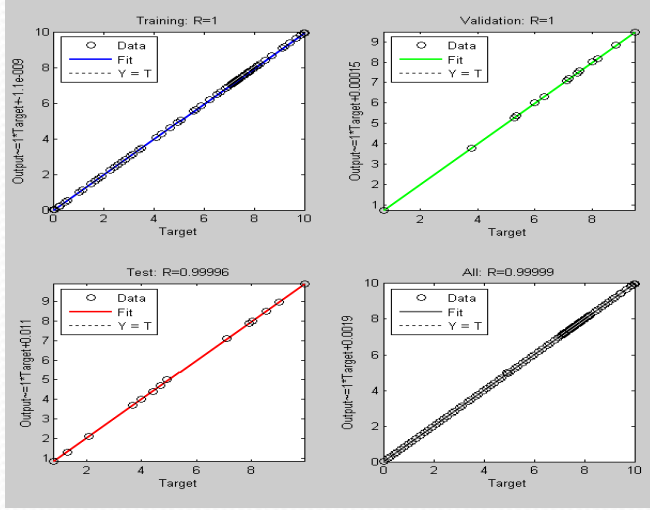
Çizelge 4. Kan ve doku örneklerinde ortalama ağır metal içerikleri ($\mu\text{g/g}$)

| | Cd | | Cr | | Cu | | Mn | | Ni | | Pb | | Zn | |
|---------|------|-----|----|------|------|------|-----|------|-----|-----|----|-----|------|-------|
| | K | D | K | D | K | D | K | D | K | D | K | D | K | D |
| Kontrol | <0.3 | 9.2 | 6 | 1426 | 970 | 1704 | 0.5 | 1455 | 4 | 625 | 13 | 334 | 441 | 15118 |
| Hasta | <0.3 | 0.3 | 47 | 320 | 1801 | 2010 | 513 | 704 | 328 | 378 | <3 | <3 | 4765 | 577 |

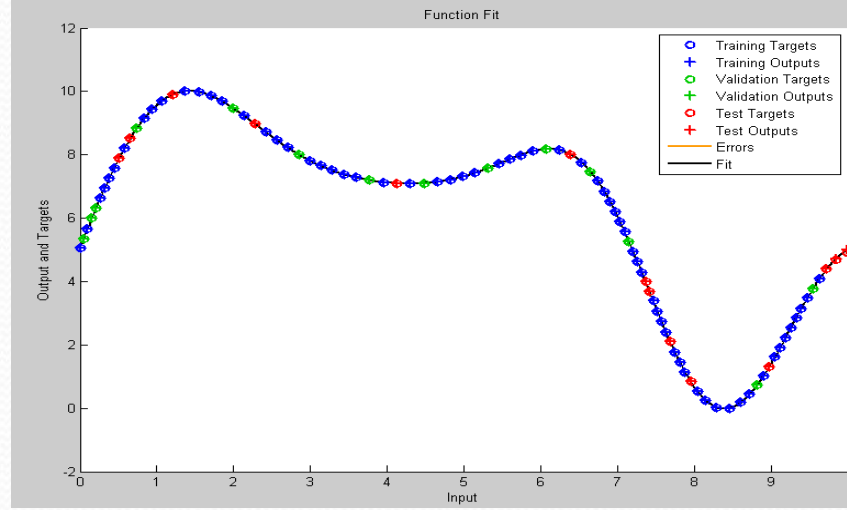
K=Kan, D=Doku

SONUÇLAR

Doku ve/veya kandaki ağır metaller = Su + Sebze (Meyve + Sebze)



Şekil 10. Tahmin Modeline Ait Regresyon Doğruları



Şekil 11. Tahmin edilen çıktı değerlerine ait saçılım grafiği

Yapay sinir ağırları yöntemi ile bölgede yetiştirilen ve insanlar tarafından tüketilen meyve, sebze ve su örnekleri ile kanserli hastaların kan ve doku örneklerinin içerdiği ağır metaller arasında istatistiksel olarak önemli korelasyonlar bulunmuştur.

Diğer bir ifadeyle, elde edilen bulgular sindirim sistemi kanseri (GI Ca) ile insanların beslenme rejimi arasında yakın bir ilişki olduğunu göstermektedir.