

SU KİRLENMESİNİN ETKİLERİ

1. İnsan ve diğer organizmaların sağlığı üzerindeki etkileri

Suya karışan her türlü madde belirli bir seviyenin üzerine çıktığında insan ve diğer tüm organizmalar üzerinde olumsuz etkiler gösterir. Bu kirletici maddeler veya çeşitli insan faaliyetlerinin neden olduğu durumlar nadiren akut etki gösterir. Genellikle düzeyleri **sub-lethal** konsantrasyonlarda olduğu için bu etkilerin gözlenmesi bazen 10-20 yıl kadar sürebilir. Ancak çoğu kez bu etkiler ölçülebilir boyuta eriştiğinde ortamın rehabilitasyonu veya neden olduğu zararların geri dönüşümü çok zordur.

Birçok toksik madde, biyolojik ajan (bakteriler, virüs vb.), radyoaktif bileşik ve **ilaç/kozmetik kalıntıları** böyledir.

Doç. Dr. M. Borga Ergönül

Akut: Kısa sürede (birkaç saatten 1-2 güne kadar) gelişir.

Sub-akut: Akut evreden daha az şiddetlidir. 3-4 günlük periyotta etkiler gözlenir.

Kronik: Herhangi ani bir belirti gözlenmeden uzunca bir süre sonra etkiler gözlenmeye başlar.

Doç. Dr. M. Borga Ergönül

Per-akut: Çok güçlü toksik maddeler ve çevresel koşullardaki ani ve şiddetli değişimler semptom dahi görülmeden etkilerin gözlenmesi (suda elektrik kaçağı gibi).

Kolera etmeni *Vibrio cholera* olan ve tedavi edilmediği takdirde ölümle sonuçlanabilen bakteriyel bir hastalıktır. WHO her yıl dünyada 20-140 bin arasında insanın bu hastalık yüzünden öldüğünü bildirmektedir.

Leptospirozis, etmeni *Leptospira interrogans* olan bakteriyel bir hastalıktır. Sadece kontamine su ile değil taşıyıcı hayvanın idrarı ile Doç. Dr. M. Borgatrgönlü kontaminasyon yoluyla da bulunabilir.

Tifo, etmeni *Salmonella typhi* olan bakteriyel bir hastalıktır. Enterik ateş olarak da bilinir. Genellikle içme suyunun kanalizasyonla kontamine olduğu alanlarda sık görülür.

2. Doğaya Etkileri

Suya karışan veya direkt suya deşarj edilen kirleticiler öncelikle sucul canlılar üzerinde ve sonrasında bu canlılar üzerinden beslenen diğer canlılarda ve sucul ortamları belirli aralıklarla üreme ya da barınma amacıyla kullanan canlılarda olumsuz etkiler göstermektedir.

Doç. Dr. M. Borga Ergonul

Sucul kirlilik ister akut olsun ister kronik, **biyolojik çeşitliliğin azalmasına** yol açar. Belirli türler baskın hale geçerken, bazı diğerleri azalır ve hatta çoğu kez ortamdan tamamen elimine olur. Böyle bir durum endemik türler açısından son derece tehlikelidir.

Doç. Dr. M. Borga Ergönül

Sucul Ortamlara Karışan Kirleticiler

Doç. Dr. M. Borga Ergönül



1. Ağır metaller

Ağır metaller ile ilgili olarak herkes tarafından kabul gören net bir tanım henüz yapılamamıştır. Yapılan tanımların bir kısmı yoğunluk, atom numarası veya atom ağırlığını kistas almaktadır. Ancak bu tanımlarda dahi bir kısım ağır metaller bu genellemeye uymamaktadır.

Doç. Dr. M. Borga Trigona

Tanımı üzerine farklı görüşler olmakla beraber araştırmacıların hemfikir olduğu konu ağır metallerin büyük bir kısmının düşük dozlarda dahi toksik etkiler gösterdiğiidir. Bu nedenle bazı araştırmacılar ağır metal yerine «**toksik metal**» teriminin kullanılmasını önermektedir.

Doç. Dr. M. Borga Ergönül

Ağır metal için en sık kullanılan tanıma göre: periyodik cetvelde atom numarası 20'den büyük, özgül ağırlığı 5 g/cm^3 'ten yüksek elementler ağır metal olarak adlandırılmaktadır.

Fakat yüksek dozlarda canlılar Doç. Dr. M. Borga Ergonül üzerinde toksik etkiler gösteren alüminyum ve magnezyum bu tanıma uymamaktadır.

Doc. Dr. M. Borga Ergonul

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18														
1 H Hydrogen (1.00794)	2 He Helium (4.002602)	3 Li Lithium (6.941)	4 Be Beryllium (9.012162)	5 B Boron (10.801)	6 C Carbon (12.0107)	7 N Nitrogen (14.0067)	8 O Oxygen (15.9994)	9 F Fluorine (18.9984032)	10 Ne Neon (20.1791)	11 Mg Magnesium (24.309)	12 Al Aluminum (26.981566)	13 Si Silicon (28.0855)	14 P Phosphorus (30.973195)	15 S Sulfur (32.06)	16 Cl Chlorine (35.45)	17 Ar Argon (39.948)	18 K Potassium (39.0988)														
2 Li Lithium (6.941)	3 Na Sodium (22.9897692)	4 Be Beryllium (9.012162)	5 B Boron (10.801)	6 C Carbon (12.0107)	7 N Nitrogen (14.0067)	8 O Oxygen (15.9994)	9 F Fluorine (18.9984032)	10 Ne Neon (20.1791)	11 Mg Magnesium (24.309)	12 Al Aluminum (26.981566)	13 Si Silicon (28.0855)	14 P Phosphorus (30.973195)	15 S Sulfur (32.06)	16 Cl Chlorine (35.45)	17 Ar Argon (39.948)	18 K Potassium (39.0988)															
3 Na Sodium (22.9897692)	4 Mg Magnesium (24.309)	5 Al Aluminum (26.981566)	6 Si Silicon (28.0855)	7 P Phosphorus (30.973195)	8 S Sulfur (32.06)	9 Cl Chlorine (35.45)	10 Ar Argon (39.948)	11 K Potassium (39.0988)	12 Ca Calcium (40.078)	13 Sc Scandium (44.955912)	14 Ti Titanium (47.887)	15 V Vanadium (50.9415)	16 Cr Chromium (51.9961)	17 Mn Manganese (54.938045)	18 Fe Iron (55.845)	19 Co Cobalt (58.933195)	20 Ni Nickel (58.934)	21 Zn Zinc (65.39)													
4 Mg Magnesium (24.309)	5 Al Aluminum (26.981566)	6 Si Silicon (28.0855)	7 P Phosphorus (30.973195)	8 S Sulfur (32.06)	9 Cl Chlorine (35.45)	10 Ar Argon (39.948)	11 K Potassium (39.0988)	12 Ca Calcium (40.078)	13 Sc Scandium (44.955912)	14 Ti Titanium (47.887)	15 V Vanadium (50.9415)	16 Cr Chromium (51.9961)	17 Mn Manganese (54.938045)	18 Fe Iron (55.845)	19 Co Cobalt (58.933195)	20 Ni Nickel (58.934)	21 Zn Zinc (65.39)														
5 Rb Rubidium (85.4676)	6 Sr Strontium (87.62)	7 Y Yttrium (88.90585)	8 Zr Zirconium (91.224)	9 Nb Niobium (95.96)	10 Tc Technetium (97.9072)	11 Mo Molybdenum (95.96)	12 Ru Ruthenium (101.07)	13 Rh Rhodium (102.9055)	14 Pd Palladium (106.42)	15 Pt Platinum (107.8552)	16 Au Gold (110.9552)	17 Pt Platinum (112.411)	18 Ir Iridium (114.918)	19 Os Osmium (119.921)	20 W Tungsten (183.94)	21 Ta Tantalum (180.9478)	22 V Vanadium (50.9415)	23 Sc Scandium (44.955912)	24 Cr Chromium (51.9961)	25 Mn Manganese (54.938045)	26 Fe Iron (55.845)	27 Co Cobalt (58.933195)	28 Ni Nickel (58.934)	29 Cu Copper (63.545)	30 Zn Zinc (65.39)	31 Ga Gallium (69.723)	32 Ge Germanium (72.64)	33 As Arsenic (74.92195)	34 Se Selenium (78.96)	35 Br Bromine (79.984)	36 Kr Krypton (83.798)
6 Cs Cesium (132.904516)	7 Ba Barium (137.327)	8 Hf Hafnium (178.43)	9 Ta Tantalum (180.9478)	10 W Tungsten (183.94)	11 Re Rhenium (186.207)	12 Os Osmium (190.23)	13 Ir Iridium (192.217)	14 Pt Platinum (195.094)	15 Au Gold (196.9555)	16 Hg Mercury (204.59)	17 Tl Thallium (204.3833)	18 Pb Lead (207.2)	19 Bi Bismuth (208.9804)	20 Po Polonium (209.9824)	21 At Astatine (222.0176)	22 Rn Radon (222.0176)	23 Fr Francium (223)	24 Ra Radium (226)	25 Db Dubnium (261)	26 Sg Seaborgium (265)	27 Bh Bohrium (264)	28 Hs Hassium (277)	29 Mt Meitnerium (277)	30 Ds Darmstadtium (277)	31 Rg Roentgenium (272)	32 Uub Ununbium (291)	33 Uut Ununtrium (291)	34 Uup Ununpentium (291)	35 Uuh Ununhexium (291)	36 Uus Ununseptium (291)	37 Uuo Ununoctium (291)
7 Fr Francium (223)	8 Ra Radium (226)	9 Db Dubnium (261)	10 Sg Seaborgium (265)	11 Bh Bohrium (264)	12 Hs Hassium (277)	13 Mt Meitnerium (277)	14 Ds Darmstadtium (277)	15 Rg Roentgenium (272)	16 Uub Ununbium (291)	17 Uut Ununtrium (291)	18 Uup Ununpentium (291)	19 Uuh Ununhexium (291)	20 Uus Ununseptium (291)	21 Uuo Ununoctium (291)	22 Fr Francium (223)	23 Ra Radium (226)	24 Db Dubnium (261)	25 Sg Seaborgium (265)	26 Bh Bohrium (264)	27 Hs Hassium (277)	28 Mt Meitnerium (277)	29 Ds Darmstadtium (277)	30 Rg Roentgenium (272)	31 Uub Ununbium (291)	32 Uut Ununtrium (291)	33 Uup Ununpentium (291)	34 Uuh Ununhexium (291)	35 Uus Ununseptium (291)	36 Uuo Ununoctium (291)		
8 Fr Francium (223)	9 Ra Radium (226)	10 Db Dubnium (261)	11 Sg Seaborgium (265)	12 Bh Bohrium (264)	13 Hs Hassium (277)	14 Mt Meitnerium (277)	15 Ds Darmstadtium (277)	16 Rg Roentgenium (272)	17 Uub Ununbium (291)	18 Uut Ununtrium (291)	19 Uup Ununpentium (291)	20 Uuh Ununhexium (291)	21 Uus Ununseptium (291)	22 Fr Francium (223)	23 Ra Radium (226)	24 Db Dubnium (261)	25 Sg Seaborgium (265)	26 Bh Bohrium (264)	27 Hs Hassium (277)	28 Mt Meitnerium (277)	29 Ds Darmstadtium (277)	30 Rg Roentgenium (272)	31 Uub Ununbium (291)	32 Uut Ununtrium (291)	33 Uup Ununpentium (291)	34 Uuh Ununhexium (291)	35 Uus Ununseptium (291)	36 Uuo Ununoctium (291)			
17 Fr Francium (223)	18 Ra Radium (226)	19 Db Dubnium (261)	20 Sg Seaborgium (265)	21 Bh Bohrium (264)	22 Hs Hassium (277)	23 Mt Meitnerium (277)	24 Ds Darmstadtium (277)	25 Rg Roentgenium (272)	26 Uub Ununbium (291)	27 Uut Ununtrium (291)	28 Uup Ununpentium (291)	29 Uuh Ununhexium (291)	30 Uus Ununseptium (291)	31 Uuo Ununoctium (291)	32 Fr Francium (223)	33 Ra Radium (226)	34 Db Dubnium (261)	35 Sg Seaborgium (265)	36 Bh Bohrium (264)	37 Hs Hassium (277)	38 Mt Meitnerium (277)	39 Ds Darmstadtium (277)	40 Rg Roentgenium (272)	41 Uub Ununbium (291)	42 Uut Ununtrium (291)	43 Uup Ununpentium (291)	44 Uuh Ununhexium (291)	45 Uus Ununseptium (291)	46 Uuo Ununoctium (291)		
18 Fr Francium (223)	19 Ra Radium (226)	20 Db Dubnium (261)	21 Sg Seaborgium (265)	22 Bh Bohrium (264)	23 Hs Hassium (277)	24 Mt Meitnerium (277)	25 Ds Darmstadtium (277)	26 Rg Roentgenium (272)	27 Uub Ununbium (291)	28 Uut Ununtrium (291)	29 Uup Ununpentium (291)	30 Uuh Ununhexium (291)	31 Uus Ununseptium (291)	32 Uuo Ununoctium (291)	33 Fr Francium (223)	34 Ra Radium (226)	35 Db Dubnium (261)	36 Sg Seaborgium (265)	37 Bh Bohrium (264)	38 Hs Hassium (277)	39 Mt Meitnerium (277)	40 Ds Darmstadtium (277)	41 Rg Roentgenium (272)	42 Uub Ununbium (291)	43 Uut Ununtrium (291)	44 Uup Ununpentium (291)	45 Uuh Ununhexium (291)	46 Uus Ununseptium (291)	47 Uuo Ununoctium (291)		
19 Fr Francium (223)	20 Ra Radium (226)	21 Db Dubnium (261)	22 Sg Seaborgium (265)	23 Bh Bohrium (264)	24 Hs Hassium (277)	25 Mt Meitnerium (277)	26 Ds Darmstadtium (277)	27 Rg Roentgenium (272)	28 Uub Ununbium (291)	29 Uut Ununtrium (291)	30 Uup Ununpentium (291)	31 Uuh Ununhexium (291)	32 Uus Ununseptium (291)	33 Uuo Ununoctium (291)	34 Fr Francium (223)	35 Ra Radium (226)	36 Db Dubnium (261)	37 Sg Seaborgium (265)	38 Bh Bohrium (264)	39 Hs Hassium (277)	40 Mt Meitnerium (277)	41 Ds Darmstadtium (277)	42 Rg Roentgenium (272)	43 Uub Ununbium (291)	44 Uut Ununtrium (291)	45 Uup Ununpentium (291)	46 Uuh Ununhexium (291)	47 Uus Ununseptium (291)	48 Uuo Ununoctium (291)		
20 Fr Francium (223)	21 Ra Radium (226)	22 Db Dubnium (261)	23 Sg Seaborgium (265)	24 Bh Bohrium (264)	25 Hs Hassium (277)	26 Mt Meitnerium (277)	27 Ds Darmstadtium (277)	28 Rg Roentgenium (272)	29 Uub Ununbium (291)	30 Uut Ununtrium (291)	31 Uup Ununpentium (291)	32 Uuh Ununhexium (291)	33 Uus Ununseptium (291)	34 Uuo Ununoctium (291)	35 Fr Francium (223)	36 Ra Radium (226)	37 Db Dubnium (261)	38 Sg Seaborgium (265)	39 Bh Bohrium (264)	40 Hs Hassium (277)	41 Mt Meitnerium (277)	42 Ds Darmstadtium (277)	43 Rg Roentgenium (272)	44 Uub Ununbium (291)	45 Uut Ununtrium (291)	46 Uup Ununpentium (291)	47 Uuh Ununhexium (291)	48 Uus Ununseptium (291)	49 Uuo Ununoctium (291)		
21 Fr Francium (223)	22 Ra Radium (226)	23 Db Dubnium (261)	24 Sg Seaborgium (265)	25 Bh Bohrium (264)	26 Hs Hassium (277)	27 Mt Meitnerium (277)	28 Ds Darmstadtium (277)	29 Rg Roentgenium (272)	30 Uub Ununbium (291)	31 Uut Ununtrium (291)	32 Uup Ununpentium (291)	33 Uuh Ununhexium (291)	34 Uus Ununseptium (291)	35 Uuo Ununoctium (291)	36 Fr Francium (223)	37 Ra Radium (226)	38 Db Dubnium (261)	39 Sg Seaborgium (265)	40 Bh Bohrium (264)	41 Hs Hassium (277)	42 Mt Meitnerium (277)	43 Ds Darmstadtium (277)	44 Rg Roentgenium (272)	45 Uub Ununbium (291)	46 Uut Ununtrium (291)	47 Uup Ununpentium (291)	48 Uuh Ununhexium (291)	49 Uus Ununseptium (291)	50 Uuo Ununoctium (291)		
22 Fr Francium (223)	23 Ra Radium (226)	24 Db Dubnium (261)	25 Sg Seaborgium (265)	26 Bh Bohrium (264)	27 Hs Hassium (277)	28 Mt Meitnerium (277)	29 Ds Darmstadtium (277)	30 Rg Roentgenium (272)	31 Uub Ununbium (291)	32 Uut Ununtrium (291)	33 Uup Ununpentium (291)	34 Uuh Ununhexium (291)	35 Uus Ununseptium (291)	36 Uuo Ununoctium (291)	37 Fr Francium (223)	38 Ra Radium (226)	39 Db Dubnium (261)	40 Sg Seaborgium (265)	41 Bh Bohrium (264)	42 Hs Hassium (277)	43 Mt Meitnerium (277)	44 Ds Darmstadtium (277)	45 Rg Roentgenium (272)	46 Uub Ununbium (291)	47 Uut Ununtrium (291)	48 Uup Ununpentium (291)	49 Uuh Ununhexium (291)	50 Uus Ununseptium (291)	51 Uuo Ununoctium (291)		
23 Fr Francium (223)	24 Ra Radium (226)	25 Db Dubnium (261)	26 Sg Seaborgium (265)	27 Bh Bohrium (264)	28 Hs Hassium (277)	29 Mt Meitnerium (277)	30 Ds Darmstadtium (277)	31 Rg Roentgenium (272)	32 Uub Ununbium (291)	33 Uut Ununtrium (291)	34 Uup Ununpentium (291)	35 Uuh Ununhexium (291)	36 Uus Ununseptium (291)	37 Uuo Ununoctium (291)	38 Fr Francium (223)	39 Ra Radium (22															

Ağır metaller organizmalardaki fonksiyonlarına ve bulunma miktarlarına göre iki sınıfa ayrılırlar:

1- Esansiyel ağır metaller: Canlı bünyesinde belli fonksiyonları olan, bir enzimi aktive eden veya direkt bir biyokimyasal tepkimeyi katalizleyen elementlerdir. Bu elementlerin arasında Fe, Cu, Zn, Co, Mn sayılabilir.

Doç. Dr. M. Borga Ergönül

2- Esansiyel olmayan ağır metaller: Canlı bünyesinde tanımlanmış bir fonksiyonu olmayan, çok düşük konsantrasyonlarda dahi toksik etki gösteren elementlerdir. Bu elementlerin arasında Cd, Pb ve Hg sayılabilir.

Doç. Dr. M. Borga Ergönül