

Konu 25. KİMYASAL ve BİYOLOJİK SİLAHLAR

Arsenikli bileşikler

Özellikleri

Bu maddelerin isimleri Tablo 25.1.1'de verilmiştir. Lewisit ve diğer arsenikli maddeler son derece irkiltici, meyvemsi kokulu bileşiklerdir.

Etkileri

Arsenikli maddeler sıvı halde daha tehlikelidirler; deri ve gözde şiddetli yanmaya sebep olurlar. Sıvı arsenikli maddelere maruziyeti takiben, 10-20 sn içinde deride batıcı ağrı dikkat çeker; ağrı 1-2 dk içinde dayanılmaz bir hal alır; 5 dk içinde deride, dağlayıcı maddelerin yol açtığına benzer şekilde, ölü epitel hücrelerinden oluşan gri alanlar şekillenir. Ağrı 2-3 günde hafifler. Derideki kızarıklık, şişme ve hasar diğer hasar yapıcı maddelerdekine benzer.

Sıvı arsenik bileşikleri gözde (kornea, iris, konjunktiva) şiddetli irkilti ve hasara sebep olur; durum kalıcı hasar ve körlüğe kadar gidebilir.

Solunum yollarında oluşan bozukluklar ve belirtiler hardal gazındakilere benzer; özellikle akciğer ödemi dikkat çekicidir.

Sistemik olarak genel huzursuzluk ve güçsüzlük, akciğer ödemi, sürgün, kan basıncı ve vücut ısısında düşme görülür.

Sağaltım

Derideki bozukluklara karşı dimerkaprollu merhem, mafenid asetat veya gümüş sülfadiazinli yanık merhemi veya kremi faydalı olabilir. Gözle ilgili bozukluklara karşı genel bakım, steril yağ, sodyum sülfasetamid losyonu faydalı olabilir. Öksürüğe karşı kodeinli öksürük kesiciler;

yutak ve soluk borusu irkiltisi ve yangısı için sıcak tütsüleme; pnömoni vb durumlara karşı antibiyotikler yararlı olabilir. Arsenikli bileşiklere karşı kimyasal antidot olarak dimerkaprol kullanılır.

Lewisit [Dikloro(2-klorovinil)arsin, L]

Özellikleri

Bu yağlı, renksiz sıvıdır; *sis-*, *trans*-izomerlerinin (L1, L2, L3 gibi) bir karışımıdır. Suda az (0.5 mg/ml), organik çözücüler, yağlar ve alkolde iyi çözünen, 207.32 molekül ağırlığında, 190°C'de kaynayan, -18'de donan, buhar basıncı 0.39 mmHg, <50°C'de dayanıklı, renksiz ve kokusuz sıvı bir maddedir (Şekil 25.1.2).

Suda ve asit şartlarda hızla hidrolize uğrar; HCl ve klorovinilarseniyoz oksit (uçucu değil) oluşturur. Toprakta orta derecede kalıcıdır; HD'den daha uçucu bir maddedir; bu sebeple, uzun mesafelere kadar gidebilir.

Bu ilk olarak 1918'de sentezlenmiştir; Birinci Dünya Savaşı sırasında Avrupa'da kullanmak için ABD tarafından fazla miktarda üretilmiştir; ama, kullanılmamıştır.

Zehirliliği

Lewisitin solunum yoluyla ÖY₅₀ miktarı 1500 mg/dk/m³, deri yoluyla ÖD₅₀ miktarı 30-50 mg/kg arasındadır. Solunum havasında 8 mg/m³ miktarda burun mukozasında irkiltiye yol açar, 20 mg/dk/m³ miktarda kokusu hissedilir.

Etkileri

Son derece irkilticidir; temasa gelir gelmez (10-20 sn içinde) göz ve deride batıcı-dayanılmaz ağrıya yol açar. HD'ye göre deri için daha yakıcı-dağlayıcıdır. Solunum yoluyla etkisi HD'ye

benzer. Göz lewisite çok duyarlıdır; maruziyeti takiben 1 dk içinde zararsız kılınmazsa, gözde kalıcı hasar ve körlük oluşabilir.

Lewisit, özellikle tiyol grubu taşıyanlar olmak üzere, birçok enzimin (*alkol dehidrojenaz, prüvik oksidaz, heksokinaz, süksinik oksidaz, süksinik dehidrojenaz* gibi) etkinliğini engeller. Uzun süreçte karsinojenik etki tehlikesi vardır.

Sağaltım

Bu maddeye karşı özel antidot olarak dimerkaprol kullanılır. Temas eden deri ve giysiler 1 dk içinde %5 hipoklorit veya çamaşır sodası ile yıkanır. Gözler 10 dk süreyle bol suyla yıkanır.

HL karışımı

Özellikleri

Bu ağırlık esasına göre %63 L ve %37 HD içeren bir karışımdır. Koyu renkte yağlı, sarımsak kokulu sıvıdır. Maddenin kaynama noktası 190°C, donma noktası da -24.5°C'dir. Donma noktası düşük olması sebebiyle, soğuk ve yüksek yerlerde sıvı halde kalır; böyle yerlerde kullanmak için geliştirilmiştir. Yanıcı değildir; ama, yakıldığında zehirli gazlar (kükürt oksitler, HCl, arsenik gibi) oluşturur.

Etkileri

Deri yoluyla maruz kalındığında hızla batıcı irkilti ve yanmaya sebep olur. Gözde yanma ve yangı, solunum yollarında şiddetli irkilti, yangı, hasar ve ödeme yol açar. Solunuma olan etkileri ölüme götürür. Diğer etkileri bakımından lewisite benzer.

Fosgen oksim (CX, CHCl₂NO, Dikloroformoksim)

Özellikleri

Bu 113.93 molekül ağırlığında, 128°C'de kaynayan, renksiz, şiddetli itici kokulu, suda çözünen, sıvı veya düşük-ergime noktalı (35-40°C), katı-kristal bir maddedir. Kimyasal savaş maddesi olarak hazırlanmıştır; ama, bunun için kullanılmamıştır.

Zehirliliği

Bu maddenin solunum yoluyla ÖY₅₀'si 1500-2000 mg/dk/m³'tür. Deri yoluyla ÖD₅₀ miktarı 25 mg/kg dolayındadır.

Etkisi

Etki şekli bilinmemektedir. Deri, göz, burun gibi mukoz zarlar için son derece irkilticidir; 0.2 mg/dk/m³'ü irkiltiye yol açar, 3 mg/dk/m³'e tahammül edilemez. Gaz veya sıvı haldeki maddeye maruz kalınmasını takiben, 30 sn içinde temas yerlerinde irkilti, ağrı ve deride nekroza sebep olabilir. Etkilenen yerler 24 saatte kahverengileşir; takiben 1 haftada eskar şekillenir; yaklaşık 3 haftada da eskar dökülür. İyileşme birçok ay sürebilir.

Sağaltım

Etkilenen yerler bol suyla yıkanır ve belirtilere göre destekleyici uygulama yapılır.

Solunum yollarını irkilten maddeler

Bu maddeler yutak, gırtlak, soluk borusu, burun, bronşlar ve alveolleri etkileyerek irkilti, ödem ve hasara, sonuçta boğulma veya nefes alamamaya sebep olurlar; bu sebeple, **boğucu maddeler** diye de bilinirler. Solunumu etkileyen maddelerin başlıcaları **fosgen** (CG), **difosgen** (DP), **kloropikrin** (PS) ve **klor** (CL)'dur.

Bu maddelerden etkilenenlerde başlangıçta gözde hafif irkilti ve öksürük, göğüste sıkışma ve nefes alıp vermede zorlanma, arasıra sürgün, göz yaşarması ve baş ağrısı dikkat çeker. Bu

maddelerin göğüsle ilgili etkileri genellikle 30 dk-48 saat aralıklarla kaybolur ve sonra tekrarlar.

Akciğer dokusunda şiddetli hasarı ilerleyici şekilde ödem takip eder; solunum yüzeleşir, zorlaşır, hızlanır ve siyanoz görülür; beyaz-sarımsı balgamlı öksürük oluşur. Dolaşan kan hacminin azalması, dolaşım yetmezliği ve vücut ısısında düşmeyi ölüm izler.

Sağaltım

Bu maddelerin etkilerine karşı destekleyici ve özel sağaltım uygulaması yapılabilir. Destekleyici olarak bilhassa göğüsle ilgili belirtilerin kaybolduğu sırada hasta istirahat ettirilir ve ılık tutulur. Öksürük için kodein, bakteriyel solunum yolları hastalıklarına karşı antibiyotikler verilir.

Maruziyeti takiben 15 dk içinde glukokortikoidlerin verilmesi akciğer ödeminin şekillenmesini ve şiddetini önemli şekilde azaltır; ödem oluştuğunda etkileri zayıftır. Glukokortikoidler Dİ veya akciğere koklatma şeklinde uygulanabilir. Glukokortikoidlerin kullanılmasıyla ilgili birçok uygulama şeması vardır; Örg betametazon dipropiyonat veya beklometazon dipropiyonat önce Dİ yolla 20 mg miktarda verilir; sonra, ilk gün günde 4 kez, sonra 5 gün süreyle günde bir kez aynı miktarda Dİ veya Kİ yolla uygulanır. Keza, prednizolon Dİ yolla 1nci gün 1000 mg, 2 ve 3üncü günler 800 mg, 4 ve 5nci günler 700 mg, gerekirse 6ncı gün azaltılmış miktarda verilebilir.

Fosgen (CG, Karbonil klorür, COCl_2)

Özellikleri

Fosgen ergime noktası $-104-118^\circ\text{C}$, kaynama noktası 8.3°C , etilalkol, benzen ve toluende kolay çözünen ama suda parçalanın, taze mısır püskülü, taze saman-yeni koparılmış ot gibi kokan, havadan ağır gazdır. CG $>300^\circ\text{C}$ 'de parçalanır; CO, HCl ve Cl dumanı oluşturur.

- 1 ppm=4.1 mg/m³.
- 1 mg/m³= 0.25 ppm.

Bu madde 1812'de sentezlenmiş ve Birinci Dünya Savaşında geniş şekilde kullanılmıştır; ölümlerin %80'i bu maddeden ileri gelmiştir.

Zehirliliği

Havadaki 90 ppm'i (≈ 370 mg/m³) 30 dk içinde ölüme sebep olur. Havadan ağır olduğu için, ortam şartlarına göre sığınaklarda, çukur yerlerde, vadi ve ormanlarda uzun süre kalabilir. Çeşitli şiddette etkilere yol açan havadaki fosgen miktarları Tablo 25.1.5'de verilmiştir.

Tablo 25.1.5. Havadaki fosgen yoğunluğu ve etki ilişkisi.

Etki	ppm
Kokusunun algılanma eşiği	0.37
Havada bulunmasına izin verilen en üst değeri	0.1
Uzun süreli maruziyet için en fazla miktar	1
Uzun süreli maruziyette hayati tehlike	1.25-2.5
1 dk'da öksürük ve diğer belirtiler	5
<1 dk'da göz ve solunum yolları irkiltisi	10
30-60 dk içinde hayati tehlike	12.5
1-2 dk'da şiddetli akciğer hasarı	20
30 dk içinde hayati tehlike	25

≤30 dk'da ölüm	90
----------------	----

Etki şekli

Fosgenin solunum yollarında irkiltici etkisinin şekli tam bilinmemektedir. Fosgenin hava yollarında CO ve HCl'ye hidrolize olduğu, yapısındaki karbonil grubunun (C=O) alveoler-kapillar damar duvarlarında amino, hidroksil ve sülfidril gruplarıyla tepkimeye girdiği bilinmektedir. Böylece, alveoller ve kapillar damar duvarının yapısını bozduğu, kan sıvısının alveoler boşluğa geçmesine, gaz alış-verişinin bozulmasına ve böylece solunum yetmezliğine yol açtığı kabul edilmektedir. Fosgen Di yolla verildiğinde bu etkilere yol açmaz.

Etkileri

Etkileri genellikle 1-3 saatte ortaya çıkar; ama, 24 saate kadar gecikebilir de. Fosgen havadaki düşük yoğunluklarda (<10 ppm) mukoz zarlar için hafif; daha yüksek yoğunluklarda solunum yolları ve göz için son derece irkilticidir. Havada düşük yoğunluklarda bulunduğunda bile, derince yapılan solunumla fazla miktarda maddenin alınması burun, yutak ve gırtlakta yanma duyusunun algılanmasına sebep olur.

Fosgen şiddetli akciğer ödemi, kan basıncında düşme, kan sıvısında azalma, bronşlarda daralma, solunum yolları salgısında artma ve sağ kalp yetmezliğine yol açar. Sağaltım yapılmadığında gecikmiş olarak ortaya çıkan etkileri hayati tehlikeye sebep olur.

Sağaltım ve korunma

Etkilenenler, belirtilere yönelik sağaltım yanında, en az 4 saat süreyle gözlem altında tutulmalıdır. Yüksek dozda glukokortikoid sağaltımı akciğer ödeminin oluşmasının önlenmesi bakımından faydalıdır; uygulama 1-5 gün südürülür. Gaz maskesi veya süzgeçler ile bu maddeye karşı korunma sağlanabilir.

Difosgen (DP)

Bu triklorometil kloroformat (CCl_3COOCl) yapısında bir maddedir; 2 molekül fosgene ayrışır. Fosgene göre daha az uçucu ama zehirliliği ona benzer; bu madde için EKY 0.1 ppm'dir.

Kloropikrin (PS, Trikloronitrometan, CCl_3NO_2)**Özellikleri**

Bu madde renksiz, buhar basıncı: 16.9 mmHg (20°C), buhar yoğunluğu 5.7 (hava=1), suda çözünmeyen, tatlı-hoş kokulu, hafif yağlı bir sıvıdır.

- 1 ppm=6.72 m³.
- 1 mg/L=138.8 ppm.

Zehirliliği ve etkisi

Kloropikrin son derece zehirli bir maddedir; kimyasal savaş maddesi olması yanında, böcek, mantar ve sıçan zehiri olarak da kullanılır. Kloropikrin hem mukoz zarlar için irkiltici hem de göz yaşartıcı bir maddedir. Havadaki 0.8 mg/L (119 ppm) miktarda 30 dk, 2 mg/L (297 ppm) miktarda 10 dk'da ölüme sebep olur. Havada 4 ppm miktarda birkaç sn içinde insan ve hayvanları huzursuz eder; 15 ppm miktarda yine bu kadar kısa sürede solunum yollarında (özellikle küçük ve orta büyüklükteki bronşlarda olmak üzere) hasara yol açar. Havada 0.0073 mg/L (1.1 ppm) miktarda kokusu ile tespit edilebilir.

Kloropikrin fosgene göre daha şiddetli öksürüğe yol açar ve akciğer ödemi daha hızlı şekillenir. Geç olarak ortaya çıkan ölümün sebebi ikincil enfeksiyonlar, solunum yollarının daralması veya tıkanması ve bronkopnömonidir.

Klor (CL)

Özellikleri

Bu yeşilimsi-sarı renkte, batıcı-irkiltici kokulu (0.1 ppm miktarda kokusu algılanabilir), havadan ağır (1.4), -33.6°C'de kaynayan, -101°C'de ergiyen, suda kolay (2 ml/1 ml) çözünen gazdır. Bu madde Birinci Dünya Savaşında ilk kullanılan savaş gazıdır. 1 L klor 460 L gaz klor oluşturur.

Zehirliliği ve etkileri

CL gazı için EKY 1 ppm'dir; 1-2 ppm gibi düşük yoğunluklarda CL'a genellikle tahammül edilebilir. Havada 3-6 ppm miktarlarda burun, boğaz, solunum yolları ve göz mukozasını irkiltir. Yüksek yoğunluklarda (1000 ppm gibi) CL 4-5 dk içinde akciğer ödeminden ölüme sebep olur.

CL gazının koklanmasını takiben göz yaşarması ve kızarması, baş ağrısı, aksırık ve öksürük ile tükürükle kan çıkarılması, göğüste sıkışma ve boğulma, bulantı ve kusma, akciğer ödemi dikkat çeker; boğar ve göğüste sıkışma ile boğulma hissi CL gazı ile zehirlenmenin en belirgin belirtileridir. Mukus sıvısı ile temas etmesi sebebiyle, ilk etkisi burun ve yutak bölgesinde dikkat çeker; hem kendisi hem de oluşan HCl'den dolayı şiddetli irkiltiye yol açar.

Sağaltım

CL gazı ile zehirlenmede, bu maddeyle temas eden deri vb yerlerin bikarbonatlı suyla yıkanmasına başvurulur.

Kan zehirleri (Siyanojenler)

Bu grupta **hidrojen siyanür** (AC), **hidrojen sülfür** (H₂S), **siyanojen klörür** (CK), **arsin** (SA), **siyanojen bromür** (CNBr), **karbonmonoksit** (CO) gibi maddeler bulunur (Tablo 25.1.1). Bunlar genellikle gaz veya buhar şeklinde atılırlar ve solunum ile vücuda girerler.

Dolaşım, solunum ve MSS zehiri olarak etkirler. Özellikle AC, CK, CO olmak üzere, etkileri genellikle çok hızlı gelişir; yüksek yoğunlukta gaza maruz kalanlarda birkaç dk içinde ölüm oluşabilir. Bunlarda AC ve CK ilk kez Birinci Dünya Savaşında Fransızlar tarafından kullanılmıştır.

Etki şekilleri

Bu maddeler hücrelerde oksijenin kullanılmasını bozarlar; etkileri mitokondrial seviyede *stokrom oksidazın* etkinliğini engellemeleriyle ilgilidir. Ayrıca, hidrojen sülfür ve siyanojen klorür solunum yollarını irkiltici etkisi de vardır.

Hidrojen siyanür (AC, Prussik asit)

Özellikleri

Bu (HCN) renksiz, kendine has kokulu, -13.2°C 'de ergiyen, 25.7°C 'de kaynayan, suyla karışabilen, uçucu, yanıcı (havadaki %5.6-40 yoğunluklarda), patlayıcı, 27.03 molekül ağırlığında havadan hafif gazdır.

- $1 \text{ mg/m}^3=0.9 \text{ ppm}$.
- $1 \text{ ppm}=1.1 \text{ mg/m}^3$.
- $1 \text{ ppm}=0.0011 \text{ mg/L}$.
- $1 \text{ mg/L}=900 \text{ ppm}$.

Birinci Dünya savaşı sırasında Fransızlar tarafından 4000 ton siyanür kullanıldığı sanılmaktadır. İkinci Dünya savaşından önce ve savaş esnasında Japonlar Çinlilere ve 1980'li yıllarda da Irak Kürtlere karşı kullanmıştır.

Etkileri

AC'ye daha ziyade solunum yoluyla maruz kalınır. Yüksek yoğunluklarda gaza maruz kalındığında 20-30 sn içinde şiddetli çırpınmalar, birkaç dk içinde de solunum durması ve ölüm oluşur.

şur. Daha düşük yoğunluktaki AC'ye maruz kalındığında önce baş dönmesi, bulantı ve baş ağrısı, sonra çırpınma nöbetleri ve koma oluşur.

Düşük yoğunluktaki maddeye uzun süreli maruziyet halinde dokularda oksijen eksikliği ve özellikle beyinde hasar dikkat çeker; koma ve çırpınmalar birkaç saat-birkaç gün sürebilir. Havada çeşitli yoğunluklarda bulunan AC'ye kişinin verdiği cevaplar Tablo 25.1.6'da verilmiştir.

Tablo 25.1.6. Havadaki AC yoğunlukları ve etkileri.

Cevap	mg/L	ppm
Bulunmasına izin verilen düzey	0.011	10
Birkaç saat sonra hafif belirtiler	0.02-0.04	18-36
30-60 dk sonra tehlikeli	0.12-0.15	110-123
60 dk'da öldürücü	0.11	100
30 dk'da öldürücü	0.15	135
10 dk'da öldürücü	0.2	180
Hemen öldürücü	0.3	280
10 dk'da OD ₅₀	0.61	546
Kokusunun algılanma yoğunluğu	0.002-0.005	2-5

Sağaltım

Siyanür içeren maddelerle zehirlenmelerde etkilenenler bulaşık alandan uzaklaştırılır, mümkünse yapay solunum uygulanır, sodyum nitrit (%3 çözeltisinden Di yolla 10 ml), sodyum tiyosülfat (%25 çözeltisinden Di yollar 50 ml) gibi kimyasal antidotlar kullanılır.

Siyanojen klörür (CK, CNCl, Klorosiyanojen)

Özellikleri

Bu 61.48 molekül ağırlığında, -6°C 'de eriyen, 13.8°C 'de kaynayan, renksiz havadan ağır gaz veya sıvı (sıkıştırılmış halde) bir maddedir. Isıtılınca zehirli gazlar (HCl, HCN, azotoksitler gibi) salıverir.

- 1 ppm=2.51mg/m³.
- 1 mg/L=398 ppm.
- 1 ppm=0.00251 mg/L.

Zehirliliği

CK hidrojen siyanür kadar zehirli bir maddedir; ama, solunum yolları ve göz için daha düşük yoğunluklarda daha irkilticidir. Bu sebeple, bu maddeye maruz kalanlarda şiddetli akciğer irkiltisi, ödem ve salgı artışı görülür. Kedilerde havadaki 0.3 mg/L (120 ppm) miktarda 3.5 dk, 1 mg/L (400 ppm) miktarda 1 dk; köpeklerde 0.12 mg/L (48 ppm) miktarda 6 saat, 0.8 mg/L (320 ppm) miktarda 7.5 dk; farelerde 1 mg/L miktarda 3 dk, 0.2 mg/L (80 ppm) miktarda 5 dk içinde ölüme sebep olur. İnsanların havadaki çeşitli yoğunluklarda CK'ya verdikleri cevaplar Tablo 25.1.7'de özetlenmiştir.

Tablo 25.1.7. Havadaki CK yoğunlukları ve etkileri.

Cevap	mg/L	ppm
		m

Bulunmasına izin verilen düzey		0.3
10 dk maruziyette en düşük irkiltici yoğunluk	0.002 5	1
10 dk maruziyette dayanılmayan yoğunluk	0.005	2
1 dk maruziyette dayanılmayan yoğunluk	0.05	20
30 dk'da öldürücü	0.12	48
10 dk'da öldürücü	0.4	159
Havadaki kokusunun algılanma yoğunluğu	0.002 5	1

Sağaltım

Bu maddeye karşı AC'deki gibi sağaltım uygulaması yapılır. Ek olarak solunum yollarını irkiltten maddelere karşı yapılabenzer sağaltım da yapılmalıdır.

Siyanojen bromür (CNBr, Bromosiyanojen)

Özellikleri

Bu renksiz kristaller halinde bulunan, itici kokulu ve acı lezzetli, 52°C'de eriyen, 61.6°C'de kaynayan, suda çözünen ama bu esnada hidrolize olan bir maddedir.

- 1 mg/L=230.9 ppm.
- 1 ppm=4.33 mg/m³.

Zehirliliği

Havadaki 1 mg/L (230 ppm) yoğunlukta fare ve kediler için öldürücüdür; aynı hayvanlarda 0.3 mg/L'ye (70 ppm) 3 dk süreli maruziyet halinde felce yol açar. İnsanların havadaki çeşitli yoğunluklara verdiği cevaplar Tablo 25.1.8'de verilmiştir.

Tablo 25.1.8. Havadaki CNBry yoğunlukları ve etkileri.

Cevap	mg/L	ppm
Bulunmasına izin verilen düzey	0.002	0.5
10 dk maruziyette en düşük irkiltici yoğunluk	0.006	1.4
10 dk maruziyette dayanılmayan yoğunluk	0.035	8
1 dk maruziyette dayanılmayan yoğunluk	0.085	20
10 dk'da öldürücü	0.4	92

Arsin (Arsenik trihidrid, SA, AsH₃)

Özellikleri

Bu 77.95 molekül ağırlığında, -116.3°C'de eriyen, -55°C'de kaynayan, renksiz, sarımsak kokulu, yanıcı, suda çözünen (20 ml/100 g) gazdır. Isı ve ışık ile nemde parçalanır; zehirli arsenik dumanı oluşturur.

- 1 ppm≈0.00318 mg/L.
- 1 mg/L=312 ppm.

Zehirliliği

Arsinin havadaki etkisiz yoğunluğu arsenik esasına göre 0.05 ppm'dir; havada 0.5 ppm miktarda kokusu algılanabilir. Son derece zehirli bir maddedir.

Etkileri

Solunum yoluyla maruz kalınmasını takiben birkaç dk-24 saat içinde zehirlenme belirtileri ortaya çıkar; görülen belirtilerin başlıcaları alyuvarların parçalanması, kırgınlık, karın ağrısı, bulantı, kusma, solunum güçlüğü, mukoz zarların kırmızıya boyanmış gibi olmasıdır. Etkilenmenin 2-3ncü günü sarılık dikkat çeker; idrar kırmızı-yeşil renk alır. Kalp yetmezliğinden ölüm oluşur.