

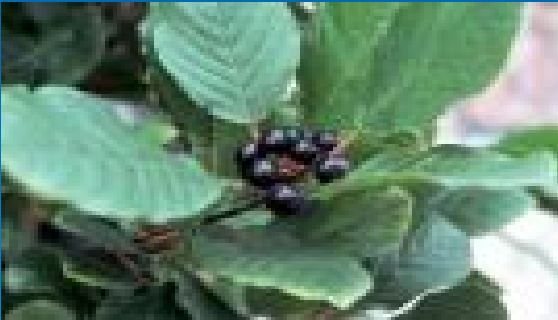
PESTİSİTLER

(2. Kısım)

Prof. Dr. Ali BİLGİLİ

KARBAMAT İNSEKTİSİTLER

- Bu grupta bulunan maddeler **Kalabar baklasında** (*Physostigma venenosum*) bulunan **fizostigminin sentetik türevidir**. Ülkemizde zirai mücadelede ve veteriner hekimlikte ruhsatlandırılmış yaklaşık 17 çeşit etkin madde ve 100'e yakın müstahzarı vardır.



KARBAMAT İNSEKTİSİTLER

- Toksikolojik yönden OF bileşiklere benzerler; çevrede uzun süre kalmazlar (yaklaşık 1-4 hafta) ve suda iyi çözünmezler.



KARBAMAT İNSEKTİSİTLER

Deri, mukozalar, akciğer ve sindirim kanalından emilerek tüm vücuda dağılır ve vücudun özellikle yağlı kesimlerinde birikirler; beyinde de yüksek düzeyde bulunurlar.

Başlıcaları; *Aldikarb, benfurakarb, Karbaril, Karbofuran, Karbosülfan, Dioksakarb, Etiofenkarb, Furatiokarb, Metiokarb, Metomyl, Pirimikarb, promekarb, Propoxur, Tiodikarb, Triazamate.*

KARBAMAT İNSEKTİSİTLER

- Zehirlilikleri ile klinik belirti ve lezyonları **OF bileşiklere benzer**. Ayrıca **hepsinin tavuk embriyonları üzerinde teratojenik ve sinirler üzerine etkileri vardır**.

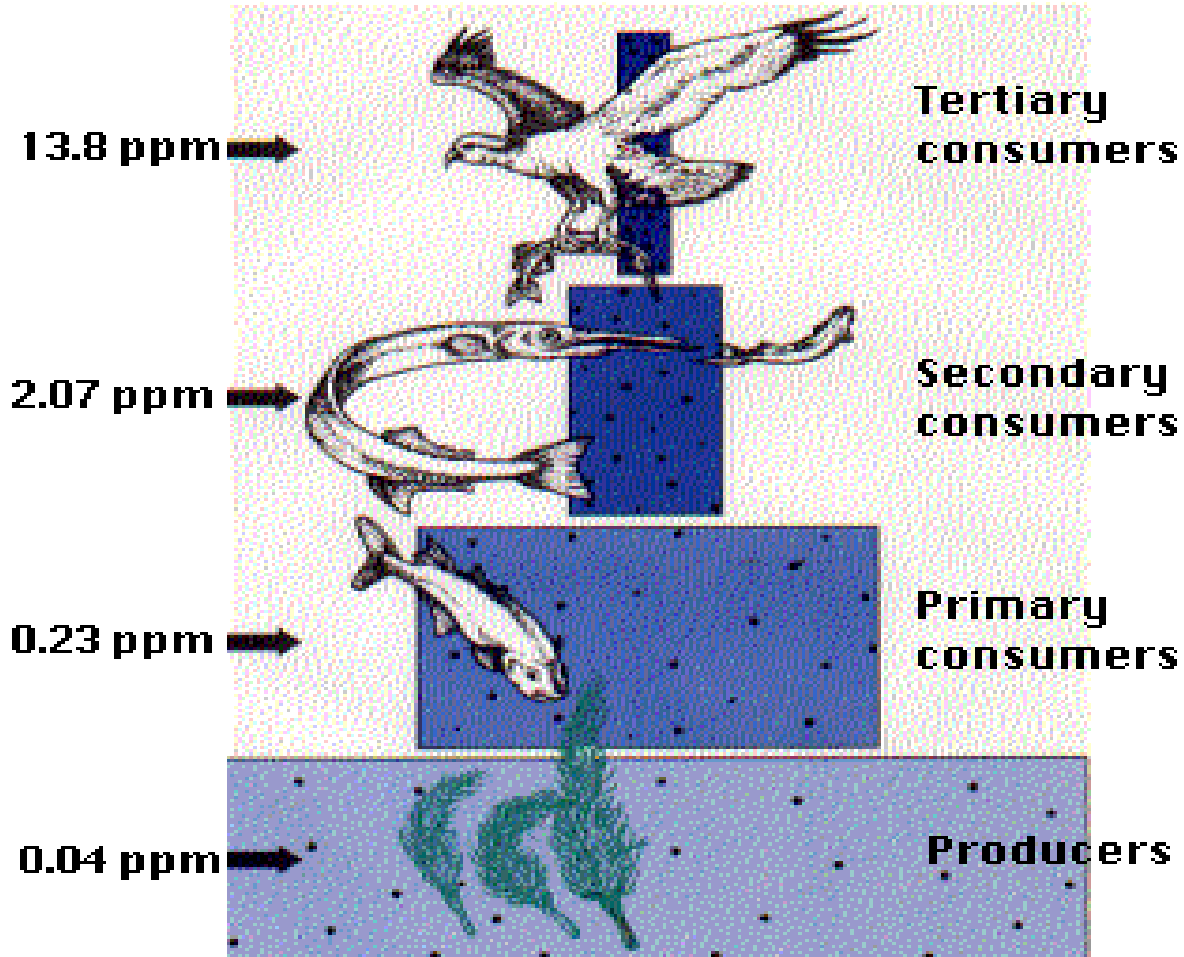
KARBAMAT İNSEKTİSİTLER

- **Tanı ve sağaltım**, oksim bileşiklerinin kullanılmaması dışında OF bileşiklerde olduğu gibidir.
- **Oksim bileşikleri bunlarda yararlı değildir ve hatta hayvanın durumunu kötüleştirebilir. Vücutta hızla metabolize olduklarından klinik belirtiler çok şiddetli değilse sağaltıma gerek kalmadan iyileşme olabilir.**

ORGANİK KLORLU İNSEKTİSİTLER

DDT'nin (1942) kullanılmaya başlanmasını takiben OK bileşikler uygulandıkları çevrede uzun süre kalmaları, ekolojik dengeyi bozmaları ve besin zincirine girerek gıda maddelerinin kirlenmesine yol açmaları sebebiyle kullanımları giderek azaltılmış ve AB-D ülkeleri ile TR'de 2009'dan itibaren tamamen yasaklanmıştır.

ORGANİK KLORLU İNSEKTİSİTLER



The numbers are representative values of the concentration in the tissues of **DDT** and its derivatives (in parts per million, ppm)

ORGANİK KLORLU İNSEKTİSİTLER

Kimyasal yapılarına göre 4 grupta toplanırlar;

1. DDT grubu; DDT (diklorodifeniltrikloretan), DDD (diklorodifenildikloretan), metoksiklor, dikofol.
 2. BHC grubu; BHC (benzenheksaklorür)
 3. Siklodien grubu; aldrin, endrin, dieldrin, heptaklor, endosülfan, isodrin, klordan, mireks, telodrin.
 4. Terpenler; stroban, toksafen.
- OK insektisitler uygulandıkları bitki ve alanlarda uzun süre kalıp çevre ve besin kirlenmelerine yol açarak, kronik zehirlenmelere de sebep olurlar.

ORGANİK KLORLU İNSEKTİSİTLER

OK Bileşikler vücuda ağız, deri ve solunum yollarıyla girerler ve **vücut yağında birikim gösterirler**. Açlık, üşüme ve adrenal bezlerden adrenalin salınmasına götüren olaylar yağların erimesine ve böylece vücut yağındaki OK yükünün salınmasına yol açarak, hiç beklenmedik bir zamanda bu maddelerden ileri gelen zehirlenmelere sebep olabilirler.



ORGANİK KLORLU İNSEKTİSİTLER

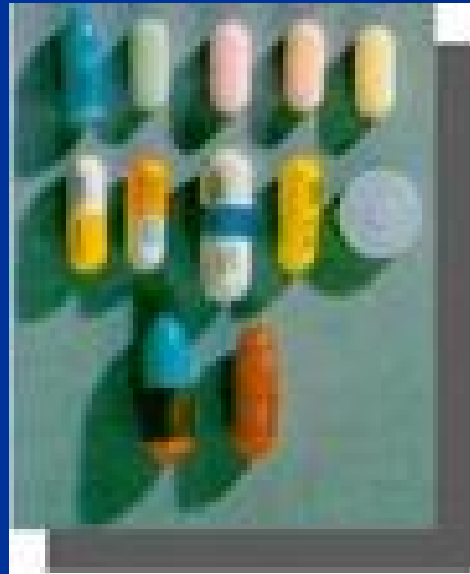
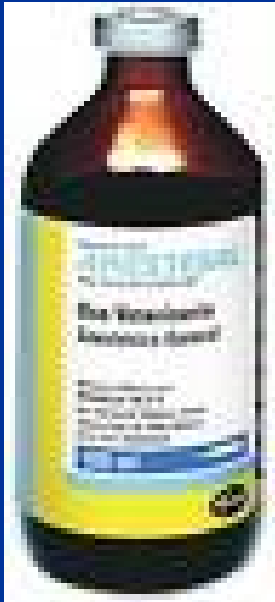
- Genellikle hepsi MSS zehiridir; nöromusküler ve davranış bozuklukları da dahil, pek çok sinirsel belirtilere yol açarlar.
- Göğüs duvarındaki kasların şiddetli çirpınmalı olması sebebiyle **ölüm solunum yetmezliğinden** ileri gelir.
- En duyarlı tür **KEDİ**.



ORGANİK KLORLU İNSEKTİSİTLER

Tanı laboratuvar analizlerine göre yapılır.

Sağaltım; amaç çirpınmaların kontrol altına alınmasıdır. Bunun için köpeklere **pentobarbital** (Dİ yolla 30 mg/kg), kedilere **tiyopental** (Dİ yolla 65-70 mg/kg) ve büyük baş hayvanlara **kloralhidrat** (Dİ yolla 100 mg/kg) verilebilir.



ORGANİK KLORLU İNSEKTİSİTLER

- Bu uygulamalar sırasında dikkatli olunmalıdır; çünkü, OK insektisitlerin yol açtığı çirpınmaları izleyen **bitkinleşme-tükenme durumu yatıştırıcı-uyku doğurucu ilaçların etkisiyle daha da kötüleştirilebilir.** Diğer yandan, insektisitlerin etkisi ile hayvanlarda baskı şekillenmişse, bu ilaçlar kesinlikle kullanılmamalıdır.

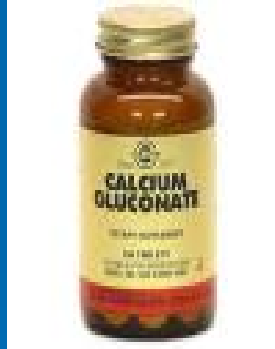


ORGANİK KLORLU İNSEKTİSİTLER

Hayvanlarda gelişen baskı aslında OK insektisitlerin MSS'ni aşırı derecede uyarmaları sonucu tükenmeden ileri geldiğinden, **MSS'ni uyaran ilaçlar da kullanılmamalıdır**; zira ek uyarı hali durumun daha da kötüleşmesine neden olabilir. Bu durumda **en iyisi suni solunum ve oksijen uygulamaktır.**

ORGANİK KLORLU İNSEKTİSİTLER

- Karaciğer hasarının önlenmesi için Di yolla **kalsiyum glukonat** veya **kalsiyum boroglukonat** ve **glikoz-tuzlu su** çözeltilerinin verilmesi çok yararlıdır.



- Aldrin ve dieldrinle olan zehirlenmelerde kalp hızı yavaşladığından, **atropin** sağaltımı yapılabilir.

ORGANİK KLORLU İNSEKTİSİTLER

Etkin kömür ve fenobarbital birlikte kullanıldıklarında OK bileşiklerin vücuttaki yarı ömrü kısalmaktadır. Burada fenobarbital, KC'deki ME etkinliğini arttırarak insektisitlerin metabolizmasını hızlandırırken, etkin kömür safrayla bağırsaklara gelen insektisit veya metabolitlerini tutarak dışkıyla atılmalarını teşvik etmektedir.

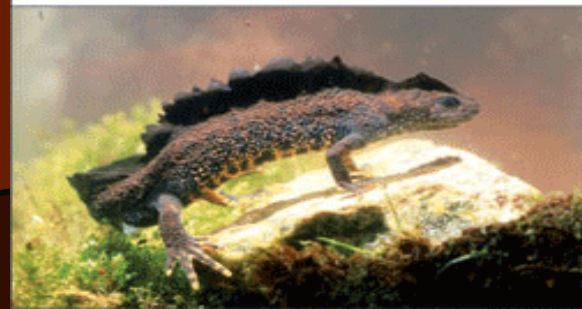


ORGANİK KLORLU İNSEKTİSİTLER

- Bu amaçla, ağızdan günde 10 mg/kg dozda fenobarbital ve 2-4 g/kg miktarda etkin kömür verilmesi tavsiye edilir.

Bitkisel Kaynaklı İncektisitler ve Sentetik Türevleri

Başlıcaları **nikotinoitler** (nikotin), **rotenoitler** (baklagiller ailesinde bulunurlar, rotenon gibi) ve **piretrum** ile **piretroitler**dir.



Bitkisel Kaynaklı İncektisitler ve Sentetik Türevleri

- Bunlardan özellikle piretroitler (*sipermetrin, deltametrin, sihalotrin, resmetrin, fenvalerat, permetrin, siflutrin, fluvalinat* gibi) gerek piretrine göre daha uzun süreli kalıcı etkili olmaları ve gerekse böceklerle karşı yüksek derecede etkili, ama memeliler için son derece güvenli olmaları sebepleriyle, bu gün bilhassa çevre ve halk sağlığının korunmasında yaygın şekilde kullanılırlar. Memeliler için son derece güvenli ama balıklar için son derece de zehirlidirler. (PERMETRİN KEDİLERDE KULLANILMAMALIDIR).

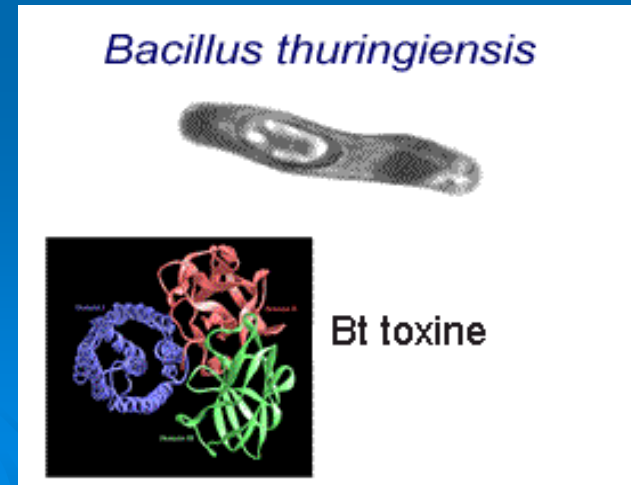
Mikrobiyel İnsektisitler

- **Avermektinler**; ivermektinle zehirlenmelerin sağaltımında GABA antagonisti maddeler (**pikrotoksin, pentilentetrazol**) verilebilir.

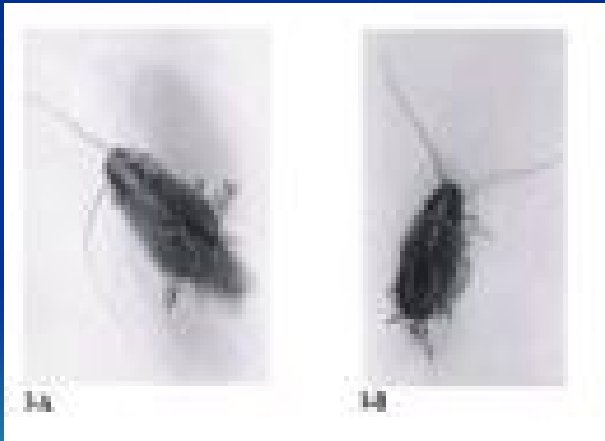


Mikrobiyel İnsektisitler

- **Bacillus thuringiensis:** Yenilmesini takiben larvaların mide epitelinde hasara sebep olur. Böylece canlının beslenmesi bozulur ve açlıktan ölürlür. Güvenlidir.



Böcek gelişme düzenleyicileri (IGR): Kitin sentezini engelleyenler (novaluron, diflubenzuron, triflumuron, cyromazin) ve **juvenil hormon analogları** (metopren, pyriproxifen) genellikle son derece güvenli maddelerdir.



Akarisitler: En önemlisi **amitraz**'dir. İlaç solunum ve temas yoluyla etkir, sistemik etkili değildir. Az zehirlidir. Arılar için son derece güvenlidir. At, kedi ve chiuachiu ırkı köpeklerde kontrendikedir. Zehirlenme durumlarında alfa-2 adrenerjik reseptör antagonistleri verilir (yohimbin, tolazolin, atipemazol) Tedavide atropin kullanılması kontrendikedir



Fumigantlar: Başlıca depolanmış ürünlerde (meyve, yem, tahıl gibi) haşerelere karşı kullanılan bu maddeler son derecede uçucudur. Başlıcaları **etilendiklorür, etilendibromür, etilenoksit, fosfin, siyanür, karbondisülfür, metan, dazomet, kloropikrin**'dir.

Son derecede zehirlidirler ve dikkatle kullanılmalıdır.

RODENTİSİDLER

Çevre ve ürün sağlığı ile verimliliği açısından önem taşıyan üç kemirici türü vardır;



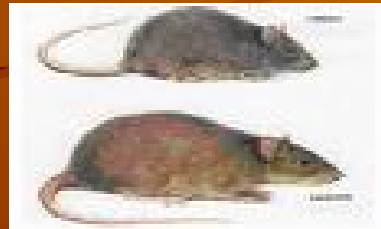
Mus musculus
(ev faresi)



Rattus norvegicus
(Norveç sıçanı)



Rattus rattus
(Çatı sıçanı)



Tablo: WHO tarafından önerilen rodentisitler

Rodenticide	Formülasyon	Etkisi	Konsantrasyon (%)	DSÖ Zehirlilik sınıfı
Brodifacoum	Yem, mum blok	Anticoagulant	0.005	1a
Bromadiolone	Yem, yağ bazlı, mum blok, konsantre toz, izleme tozu	Anticoagulant	0.05 0.1-2	1a
Bromethalin	Yem	Akut	0.005-0.01	1a
Calciferol	Yem	Subakut	0.075-0.1	NA
Chlorophacinone	Yem, yağ bazlı konsantre, izleme tozu	Anticoagulant	0.005-0.05 0.25 0.20	1a
Coumatetralyl	Mumblok, yem, izleme tozu	Anticoagulant	0.0375 0.75	1b
Difenacoum	Mum blok, yem	Anticoagulant	0.005	1a
Difethialone	Mum blok, yem	Anticoagulant	0.0025	1a
Diphacinone	Konsantre toz, suda çözünen konsantre yem	Anticoagulant	0.1-0.5 0.1-2.0 0.005-0.05	1a
Flocoumafen	Mum briket	Anticoagulant	0.005	1a
Warfarin	Konsantre, izleme tozu, yem	Anticoagulant	0.5-1.0 0.025-0.05	1b
Zinc phosphide	Yem	Akut	1-5	1b

Kolekalsiferol (Vit-D3)

Kolekalsiferol hiperkalsemiye neden olur, bu da yumuşak dokuların sistemik kalsifikasyonu ile sonuçlanır; böbrek yetmezliğine, kalp anormalliklerine, hipertansiyona, MSS depresyonuna ve mide-bağırsak bozukluğuna neden olur.

Tedavide **aktif kömür**le mide lavajı, **furosemit**, **prednizolon** ve **FTS** yararlıdır. **Kalsitonin** 4-6 IU/kg, SC, her 2-3 saatte bir, serum kalsiyum <12 mg/dL'ye düşene kadar kullanılabilir.

Son dönemde denenen ve insanlarda malignant hiperkalseminin ve Paget hastalığının tedavisinde kullanılan ve kemik resorpsiyonunun özel bir inhibitörü olan **pamidronat disodyumun** köpeklerde (FTS'de 1.3-2.0 mg/kg dozda 2-4 saat yavaş DI yolla) kolekalsiferol zehirlenmesine karşı iyi geldiği bildirilmiştir.

Çinko Fosfür

- ◆ Et, ekmek, yem ve benzeri maddelere genellikle %2.5 yoğunlukta katılarak kullanılır.
- ◆ Asidik şartlarda fosfin gazı salıverilir, bu son derece zehirlidir ve sarımsağı andıran bir kokusu vardır.
- ◆ Ağızdan alındığında kusturucudur ve kusabilen hayvanlar için bu olay hayat kurtarıcıdır.

Çinko Fosfür

- Zehirlenmede algılanan sarımsak kokusu tanıya yardımcı olur.
- Özel sağaltım yöntemi yoktur. Midenin %5'lik sodyum bikarbonatlı suyla yıkanması ve solunum güçlüğü için analeptikler verilmesi ve şekillenen asidozu düzeltmek gerekir.

Pıhtılaşmayı Engelleyen Maddeler

Başlıcaları *varfarin, koumetatralil, bromadialon, brodifacoum, difetialon, difasinon*dur. Yaklaşık 1 hafta içinde zehirlenmeye sebep olduklarından fareler tarafından fark edilmeden yenebilirler.

Pıhtılaşmayı Engelleyen Maddeler

- Bunlar pıhtılaşma proteinlerinin kalsiyumla birleşmeleri için etkinleşmelerindeki son basamak olan gamma-karboksilasyon tepkimesini engellerler. Böylece **K vitamini** yokluğundan iç kanama oluşur ve zehirlenen hayvan şiddetli susama hissi duyar. O nedenle hayvanlar su başlarında veya suyun olduğu yerlerde ölmüş halde bulunur.

Pıhtılaşmayı Engelleyen Maddeler

Sağaltımda **vitamin K1** (fitonadion) **uygulamaları yapılır;**

Kedi ve köpeklere 2.5-5.0 mg/kg dozlarda oral veya derialtı uygulama.

Sığır, at, domuz veya koyunlara 0.5-2.5 mg/kg kas içi uygulama.

-derialtı dozu birkaç bölgeye bölünerek uygulanmalıdır.

-damar içi verilmemelidir (anaflaksi).

-Vitamin K3 etkisizdir, verilmemelidir.

- Vitamin K1'in uzun etkili türevlerinin 3-4 hafta koruyucu etkisi vardır.

Pıhtılaşmayı engelleyici maddelerin ÖD50 değerleri (mg/kg).

Madde	Sıçan	Fare	Köpek	Kedi
Brodifakoum	0.26	0.4	3.5	25
Bromadialon	1.125	1.75	10*	>25
Difasinon	2.3-4.3	50-200	3-7.5	14.7
Difenakoum	1.8	16.5	≈50	100
Difetialon	0.56	1.3	5*	>16*
Flokoumafen	0.25-0.56	0.8	0.075-0.25	>10
Koumatetralil	16.5	-	-	-
Pindon	50-280	50	-	-
Varfarin	58	-	20-50	6-40
Koumafuril	0.4	-	-	-
Koumaklor	900-1200	-	-	-
Klorofasinon	20.5	-	-	-

*.En yüksek dayanılabilir doz.

MOLLUSKİSİTLER

Sümüklü böceklerle mücadelede en çok kullanılan maddeler *bakır sülfat, metaldehit, metiyokarb ve nikloz amit*'tir.

Metaldehit, tek başına veya diğer maddelerle birleştirilerek kullanılır ve **tadı köpek ve kediler için oldukça çekici** olduğundan zehirlenme sıklığıdır. Zehirlenme belirtileri ve sağaltım özel değildir.

FUNGUSİTLER

Tarımda mantar infeksiyonlarına karşı kullanılan çok sayıda kimyasal madde vardır; bakır ve kükürtlü bileşikler, organik ve inorganik civalı maddeler, klorofenoller, benzimidazoller, anilitler, konazol türevleri, OF ve OK maddeler gibi.

FUNGUSİTLER

- Evcil hayvanlar için en önemli tehlikeyi ilaçlanmış tohumların yanlışlıkla yem ham maddesi olarak kullanılmaları oluşturur; bunlar içinde de bilhassa civalı bileşikler çevre ve besin kirlenmesine yol açarak hayvan ve insan sağlığı ile ekolojik denge yönünden önem taşırlar.



FUNGUSİTLER

Klorofenoller

Bu grupta **triklorofenol**, **pentaklorofenol**, **sodyum pentaklorofenat** gibi maddeler, özellikle ağaçların korunması amacıyla, fungusit olarak kullanılırlar. Metabolizma zehiri olarak etki ederler; **oksidatif-fosforilasyon** **kenetini kırarak ATP üretimini azaltırlar.**

Klorofenollerle zehirlenmelerin başlaması ve süresi klinik belirtiler görülmeyecek kadar hızlı olabilmektedir. Zehirlenmelerin sağaltımında uygulanabilecek **özel bir sağaltım yöntemi yoktur.**

FUNGUSİTLER

Kükürtlü Bileşikler

Ditiyokarbamatlar olarak da bilinen bu grupta *zineb*, *thiram*, *ziram*, *nabam*, *ferbam*, *mankozeb* gibi bileşikler bulunur.

Bunlar akut zehirlenmeye yol açmayan güvenli maddelerdir; ancak vücutta başlıca etilentiyoüre (ETU) olmak üzere son derece etkin ve zehirli metabolitlere çevrilirler.

Bunların **bazılarının** mutajenik, teratojenik ve karsinojenik etkileri vardır. ETU, tiroit bezinde inorganik iyotun organik şekle çevrilmesini engelleyerek ve tiroglobulin düzeyini azaltarak bu bezin faaliyetlerini bozar.

HERBİSİTLER

Yağ Asitlerinin Fenoksi Türevleri

Bu grupta başlıca 2,4-D (2,4-diklorofenoksi asetik asit), 2,4,5-T (2,4,5-triklorofenoksi asetik asit) gibi maddeler bulunur (**kullanımları yasaktır**). Geçmişte bunlara atfedilen zehirlenme olaylarının çoğunun bugün diğer bazı maddelerden ileri geldiği bilinmektedir. Örn; **2,4,5-T'nin içinde bir yan ürün olarak bulunan dioksin** son derece zehirli bir maddedir.

HERBİSİTLER

Bipiridil bileşikler

Bu grupta bulunan **dikuat**, sindirim kanalı yoluyla vücut sıvılarında önemli derecede kayba yol açar; sıvı-elektrolit kaybı ve dengesinin bozulması sonucu birkaç gün içinde ölmeyen hayvanlarda **MSS uyarısı, böbrek yetmezliği ve ölüm** oluşur.

Bipiridil bileşikler

- Grubun diğer üyesi **parakuat** ile zehirlenmeler ise 18-72 saatlik gecikmeyle pnömositlerdeki yıkımlanmanın bir sonucu olarak, akciğer lezyonları ile başlar ve **solunum yetmezliğinden dolayı ölüme** yol açar. Zehirlenmede **sıvı sağaltımı, mannitol, vitamin E ve selenyum** kullanılır.

Dietiltoluamit (DEET)

- ▶ DEET; insan cildi, elbise ve petlere direkt uygulamak üzere tescillenmiş çok amaçlı bir **insekt repellent**dir.
- ▶ Uygulandığı sağlam deriden iyi emildiği ve beyin dokusu ile fötüs gibi bir çok dokuya iyi dağıldığı bildirilmiştir.
- ▶ Etki mekanizması tam bilinmemektedir.
- ▶ Tedavi başlıca dekontaminasyon esasına dayanır. **Diazepam** veya **fenobarbital** endikedir. Prognoz iyidir.

Fipronil (Frontline)

- Fipronil, köpek ve kedilerde pire ve kene kontrolü; karınca ve hamamböceği kontrolü; gıdalardaki ve çimlerdeki pestlerin kontrolü için onaylanmış **fenilpirazol türevi insektisit**dir.
- GABA agonistidir. GABA, inhibitör nörotransmitterdir; sinir hücrelerinde uyarı geçişini önler. Fipronil GABA reseptörlerine bağlanır ve klor girişini bloke eder. Böylece sinirlerin uyarılmasına neden olur.
- **Fipronil, kuş, kertenkele, balık, kerevit, karides, arı ve diğer memelilere zehirlidir.** Oldukça düşük dozlar bile olumsuz etkilere neden olabilir (trilyonda 5 kısım kadar düşük).
- En yaygın belirti deride oluşan duyarlılıktır. Uygulama yerinde kırmızılık, irritasyon ve alopesia en çok görülen zehirlenme belirtileridir.
- **Tedavide** dekontaminasyon ve sistemik belirtiler için **fenobarbital** uygulanabilir. Prognoz iyidir.

İmidakloprid

- Tahıl, meyve ve sebzelerde pest kontrolü, karınca mücadelesi ve kedi ve köpeklerdeki pire kontrolü için kullanılır.
- Deriden çok az emilir, zehirlenme ağızdan alınmayla gerçekleşir.
- İnsekt sinir sisteminde uyarı geçişiyle etkileşme gösterir; asetilkolin benzeri etki yapar, ama asetilkolinesterazdan etkilenmez. AcH'in reseptörlerine bağlanır, uyarı geçişini engeller ve AcH birikimine neden olur; hipereksitasyon, konvulziyon, felç ve ölüm.
- Tedavide dekontaminasyon, antihistaminikler veya steroidler endikedir.

Avisitler

- 3-kloro-p-toluidin hidroklorür (3-CPT) ve 4-aminopiridin (4-AP), yalnızca sertifikalı uygulayıcılar tarafından kullanılmasına izin verilen avisitlerdir (Türkiye’de yok).
- Memelilerde **3-CPT** zehirlenmesinde methemoglobinemi, MSS depresyonu, felç, hipotermi ve ölüm, **4-AP**’de salivasyon, aşırı uyarılma, tremor, dengesizlik ve kalp aritmileri görülür.
- Tedavi özel değildir.