

PESTİSİTLER



Prof. Ender YARSAN

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi

Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi

Pestisitler

- İnsan ve hayvan vücut yüzeyi ve çevresindeki parazitlere karşı
- Piretrin ve rotenon
- 1940'lı yıllarda Organik Klorlu
- II. Dünya savaşı; Organik Fosforlu
- Yaygın şekilde kullanılırlar
- Besin maddelerinde kirlenme ve diğer olumsuz etkileri var
- Ekolojik dengeyi bozarlar



Sınıflandırma

- Etki yerleri ve etkilerine göre
 - Mide zehirleri, temas zehirleri, fumigantlar, sistemik zehirler
- Etki hızlarına göre
 - Yere serice, kalıcı etkililer
- Kalıcılıklarına göre
 - Grup I; Grup II ve Grup III
- Formülasyonlarına göre
 - Toz, çözelti, granül, ...



Sınıflandırma

- **Yapı ve kaynaklarına göre**

- Sentetik organik bileşikler, inorganik insektisidler, bitkisel kaynaklı insektisidler, sinerjistler, mikrobiyal insektisidler, Bitki gelişme düzenleyicileri

- **Etkidikleri parazit çeşidine göre**

- İnsektisidler
- Akarisidler
- Afisidler
- Rat zehirleri
- Molluskusidler
- Fungusidler
- Nematosisidler
- Herbisidler
- Algisidler



Sınıflandırma

- **Zehirliliklerine göre**
 - Az yada çok tehlikeli maddeler
 - Kronik ve akut zehirlenmeler
 - ÖD50 miktarlarına göre DSÖ tarafından
 - Sınıf Ia (çok zehirli, zararlı)
 - Sınıf Ib (zehirli, zararlı)
 - Sınıf II (orta derecede zehirli-zararlı)
 - Sınıf III (az zehirli-zararlı)
 - Zehirlilik sınıfı işaretleri
 - Beyaz etiket; *insektisit, akarisit, fumigant*
 - Sarı etiket; *herbisid*
 - Açık yeşil etiket; *fungusit*
 - Pembe; *rat zehiri, böcek kovucu, ...*



İnsektisitlerin etki şekilleri

- **Organik fosforlu ve karbamatlar**
 - Düz kas, nöro-muskuler kavşak, kalp kası gangliyonlarında, MSS'deki kolinerjik sinapslarda
 - AkE enzimi etkinliğini önleyerek
 - Enzim yenilenmesi, kazanılması
- **Organik klorlu bileşikler**
 - Tam olarak bilinmemekte
 - DDT türevleri- fosfodiesteraz enzimi
 - Siklodien ve BHC – NM madde



İnsektisitlerin etki şekilleri

- **Avermektinler**
 - GABA salıverilmesine yol açarlar
 - Şerit ve kelebeklerde GABA yok
- **Piretrinler ve sinerjistler**
 - Parazitlerde felç
- **Rotenon**
- **Böcek gelişme düzenleyicileri**
 - Juvenil hormon analogları
 - Kitin sentezinin engellenmesi



Pestisitlerin zararları

- İnsan ve hayvanlarda (vahşi yaşam da dahil)
 - Akut, subakut ve kronik zehirlenmeler
 - Mutajenik karsinojenik ve teratojenik etki
 - Çevre ve besin kirlenmesi
 - Çevrede birikici etki
 - Lipid peroksidasyona yol açıcı etki
 - Sinirsel etkiler



İnsektisit formülasyonları

- Teknik madde
- Toz (serpme toz dahil)
- Islanabilir toz (WP) ve suda dağılabilir toz (WDP)
- Suda çözünen toz
- Suda çözünebilir konsantre
- Emülsifiye olabilir konsantre
- Granül
- Aerosol
- Sivrisinek kangalları
- Dökme, damlatma çözelti



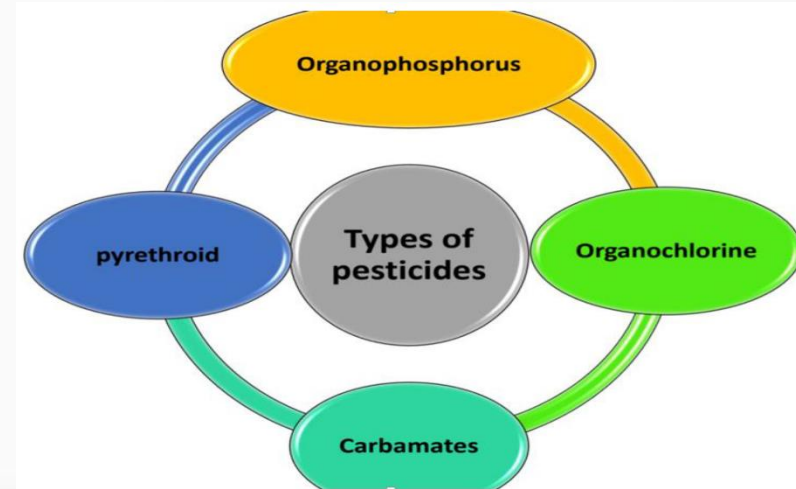
İnsektisit formülasyonları

- Kapsüllü süspansiyon
- Yavaş salıverilen formülasyon
- Çözelti
- Süspanse konsantre
- Tohum kaplama ilacı
- Düşük hacimli (LV) sıvılar
 - Yüksek hacimli ilaçlama
 - Orta hacimli ilaçlama
 - Düşük hacimli ilaçlama
 - **Çok düşük hacimli ilaçlama (ULV)**
 - Çok çok düşük hacimli ilaçlama (UULV)
 - Damlacık büyüklüğü ve sayısı
 - Damlacık hareketi



İnsektisitler

- Sentetik organik insektisitler (Pestisitler)
 - Organik klorlu, fosforlu ve karbamat grubu
- İnorganik insektisitler
 - Arsenikli, florlu bileşikler
- Bitkisel kaynaklı pestisitler
 - Nikotin, piretrin
- Akarisitler
- Fumigantlar
- Sinerjistler
- Mikrobiyal insektisitler
- Böcek gelişme düzenleyicileri



Organik fosforlu bileşikler

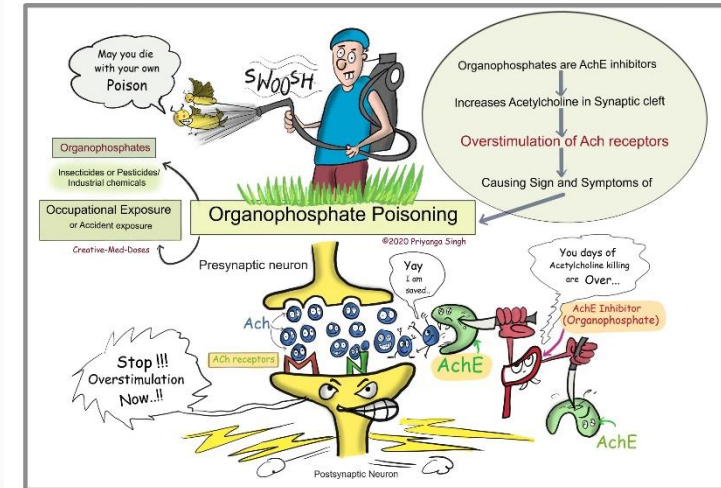
Özellikleri ve sınıflandırma

- Fosforik asit veya kükürtlü bileşiklerin nötral esterleri
- Toz veya sıvı halde
- Çevrede kalış süresi 2-4 hafta
 - Fosfatlar: Diklorvos, mevinfos, ...
 - Fosforothionatlar: Paratyon, koumafos, diazinon,...
 - Fosforothiolatlar: Metildemeton, azametifos gibi.
 - Fosforodithioatlar: Malatyon, dimetoat, azinfos etil,...
 - Fosforoamidatlar: Krufomat, propetamfos, ...
 - Fosforofluridatlar: DFP, soman, sarin gibi
 - Pirofosfatlar: TEPP, HEPP, OMPA (shradan)
 - Fosfonat: Triklorfon gibi
 - Siyanürler: Tabun gibi

Organik fosforlu bileşikler

Zehirlenme sebepleri

- **Yaygın kullanılmaları sonucu**
- İlaçlanmış gıdaların tüketilmesi, boş ilaç kapları, tarımsal mücadele için olanların hayvanlarda kullanılması doz aşımı
- Toksikolojik yönden önemli özellikleri
- **Çevrede uzun süre kalmazlar**
- Suda kolay çözünmezler
- Yağlı taşıtlar ve organik maddeler emilmeyi kolaylaştırır



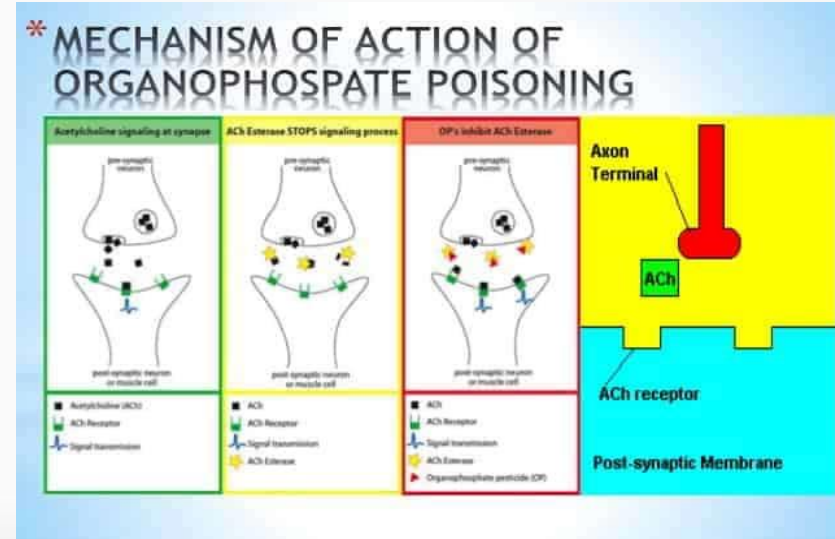
Organik fosforlu bileşikler

Toksikokinetik

- Sindirim, solunum, deri ve konjunktival yolla
- Tüm vücuda dağılırlar
- Enzimatik etkinleşme; AkE'a etki için
 - Fosforothioat, fosforodithioalatlar
- Farklı şekillerde metabolize edilirler ve idrarla atılırlar
- Paratyon ve malatyon; paraokson ve malaokson

Etki şekilleri

- AkE enzimini dönüştürsüz bağlayarak



Organik fosforlu bileşikler

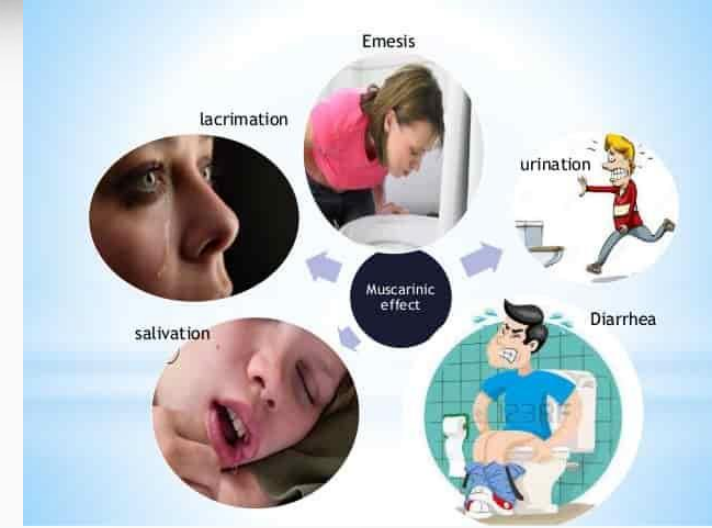
Zehirlilikleri

- Tüm canlılar için zehirlidirler
- Zehirliliği değiştiren faktörler
 - Su ve diğer çözücüler, ısı, hayvan türü, cinsiyet, uygulama yolu, memeli-böcek
 - **Nöro-muskuler kavşaklarda uyarı geçişini engelleyen bozan maddeler, Aminoglikozidler**
 - İki OF arasında etkileşme
 - **Zehirliliği en fazla - Shradan**
 - **Zehirliliği en düşük - Malatyon**

Organik fosforlu bileşikler

Klinik belirti ve lezyonlar

- **Muskarinik belirtiler**
 - Bulantı, kusma, anoreksi, karında sancı, sürgün, solunum/kalp bozuklukları, idrar ve dışkıyı tutamama
- **Nikotinik belirtiler**
 - Kaslarda seyirme ve spazm
- **MSS ile ilgili belirtiler**
 - Solunum, dolaşım, davranış ve şuur üzerine



Organik fosforlu bileşikler

Klinik belirtiler...

- Akut, subakut ve kronik belirtiler
 - Gecikmiş nörotoksisite
- Teratojenik etki
 - Diazinon, metamidofos, mevinfos
- Hayvanlarda miyopati
 - Paratyon, paraoksan, diklorjos
- Lipid peroksidasyon
- Enzim etkinliğini engellerler
- Ölüm solunum yetmezliğine bağlı olarak



Organik fosforlu bileşikler

Zehirlenmelerin Sağaltımı

- Zehirin vücuttan uzaklaştırılması
- **Muskarinik belirtiler için Atropin**
 - Tüm hayvanlarda 0.2-0.5 mg/kg
- **Oksim bileşikleri**
 - 2-pridin aldoksim methiyodür (2-PAM, pralidoksim),
2-pridin aldoksim metklorür obidoksim klorür
- Mekamilamin ve hekzametonyum
- Morfin, pentilentetrazol, teofilin, rezerpin, süksinilkolin kullanılmaz



Organik fosforlu bileşikler

Azametifos

Diazinon

- Diazokson en güçlü AkE önleyicilerden

Diklorvos, DDVP

- Püskürtme çözeltisi, boyun tasmaı
- Etkisi kısa süreli ve güvenli bir madde

Dimetoat, Rogor

- 2 ay süreli etki
- Süt sağım yerlerinde kullanılmaz

Famfur

- Hipoderma, emici bit ve boynuz sineklerine

Fentiyon

- Hipoderma mücadelesinde tek uygulama



Organik fosforlu bileşikler

Triklorfon, Neguvon, Dipterex, Koguvon, Tarex

- **Temas ve mide zehiri**
- Diklorvosun ön maddesi
- Hipoderma, bit, pire ve uyuz için
- Hipodermaya karşı Aralık-Şubat arası ilaçlama yapılmamalı

Propetamfos

- **Temas ve mide zehiri**
- Kalıcı etkili
- Hamamböcekleri, ev sinekleri, sivrisinekler,

Klorprifos, Dursban, Reldam

- Temas, mide ve solunum zehiri
- Etil ve metil esterleri
- Kalıcı etkili bir madde



Karbamat insektisitler

Özellikleri ve sınıflandırma

- Kalabar baklasındaki fizositigminin
- sentetik türevleri
- N-metilkarbamatlar
 - Naftilkarbamatlar; *karbaril*
 - Fenilkarbamatlar; *propoksur*
 - Heterosiklik metil karbamatlar; *karbofuran*
 - Alifatik kükürtlü N-metilkarbamatlar; *aldikarb*
- N,N-dimetilkarbamatlar
 - *primikarb*



Karbamat insektisitler

Toksikokinetik

- Deri, mukozalar, akciğer ve sindirim kanalından emilim
- Özellikle yağlı kesimlerde birikir
- Etki için BT gerekmez

Zehirlilikleri

- Zehirlilikleri OF'lulara benzer

Etki şekilleri

- AkE enzimini dönüştürücü bağlarlar

Zehirlenme belirtileri

- Teratojenik ve sinirsel etkiler; Karbaril, karbofuran
- Zehirlenmelerde atropin uygulaması

Karbamat insektisitler

Aldikarb

- Temas ve mide zehiri
- Hayvanlar için bilinen en zehirli maddelerden
- Sadece granüler halde hazırlanmış;
tohumla karıştırarak

Karbaril

- Temas ve mide zehiri
- Kene, bit, pire, sinek
- Parazitte aşırı uyarı ve sonuçta felç
- Tek başına yada kombine
- Serpme toz, banyo, püskürtme
- Karbamatlar içinde en güvenlilerden



Karbamat insektisitler

Propoksur

- Temas ve mide zehiri
- Hızlı yere sereci ve kalıcı etkili
- Kanatlı ve balıklarda zehirli



Metomil

- Temas ve mide zehiri
- Sinek cezbedicilerle birlikte



Organik klorlu bileşikler

- Çeşitli hidrokarbonların klorlandırılmasıyla
- 1942 - DDT
- Olumsuz etkileri
- En son yasaklanan Endosülfan
- Suda çözünmez, yağda çözünürler
- Çevrede uzun süre kalırlar; DDT - 4-30 yıl
- DDT grubu; *DDT, DDD*
- BHC grubu; *BHC ve izomerleri*
- Siklodien grubu; *Aldrin, dieldrin, endosülfan*
- Terpenler; *stroban, toksafen*



Organik klorlu bileşikler

Toksikokinetik

- Yağ ve organik çözücülerde
- Ağız, deri ve solunum yoluyla
- Dieldrin toz şeklinde deriden
- OK'lar vücut yağında depolanır
- DDD ve lindan adrenal bezde
- Açlık, üşüme, ... OK salınımına
- DDT önemli oranda sütle de atılır

Etki şekilleri

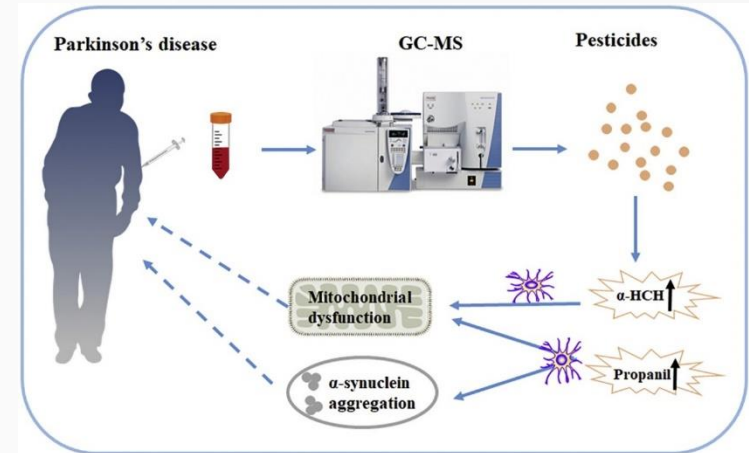
- Tam olarak bilinmemekte



Organik klorlu bileşikler

Zehirlilikleri

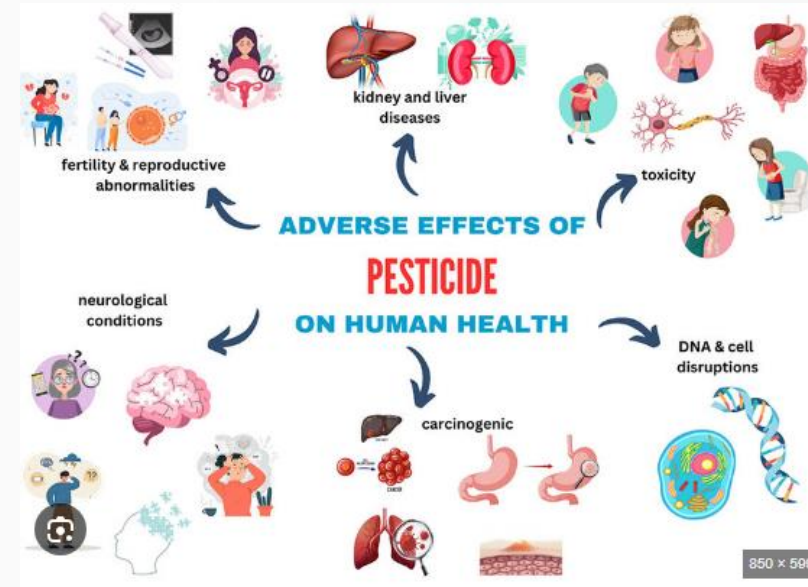
- Bazıları oldukça zehirli; aldirin, dieldrin
- Bazıları güvenli; endosülfan, DDT, DDD
- Zehirliliği değiştiren faktörler
 - Yaş
 - Cinsiyet
 - Tür
 - Gerilim ve hastalık hali
 - Diğer insektisid ve ilaçlar
 - Vücudun yağ durumu
 - Taşıt madde ve maruz kalma yolu



Organik klorlu bileşikler

Zehirlenme belirtileri

- Akut ve kronik zehirlenmeler
- Genellikle MSS zehiridirler
- Akut etkiler
 - İlk 24 saat içinde
 - Solunum yetmezliğine bağlı ölüm
- Kronik etkiler
 - Önce baş ve boyun kaslarında tremorlar
 - Verim kaybı
- Tümör yapıcı etki
- Hormonal etki
 - Östrojenik etki; DDT, lindon, aldrin
- Biyokimyasal etkiler



Organik klorlu bileşikler

Zehirlenmelerin sağaltımı

- Çırpınmaların kontrol altına alınması
- Köpeklerde **Pentobarbital**, Di 30 mg/kg
- Kedilerde **tiyopental**, Di 65-70 mg/kg
- Büyükbaşlarda **kloralhidrat**, Di 100 mg/kg
- Karaciğer hasarına karşı Ca, glikoz
- Etkin kömür ve fenobarbital



Organik klorlu bileşikler

Aldrin

- Evcil hayvanlar için **en tehlikelilerden**
- DDT (Diklorodifeniltrikloretan)
- Son derece dayanıklı
- Alkali şartlarda DDE
- Kalıcı etkili bir madde
- Bazı böceklerde dirençli suşlar
- Kalıcı etkisi nedeniyle kullanımı yasak



Endosülfan

- Temas, mide ve solunum zehiri
- Benzenheksaklorür (BHC)
- Kalıcı etkisi daha düşük

Metoksiklor

- Temas zehiri olarak etkir



Piretroitler

Tiyosiyanat insektisidler

- Yapılarında siyanür grubu
- Letan-60, letan-384, tanit

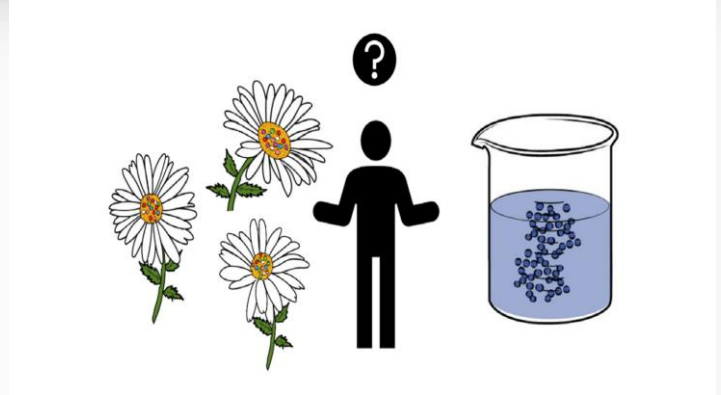
Piretroitler

Özellikleri

- Piretrinlere benzer sentetik maddeler
- Etki güçler daha uzun ve güçlü
- Isı, ışık, hava ve kimyasallarda dayanıklı
- Çevrede 1-2 hafta kalırlar

Etki şekilleri

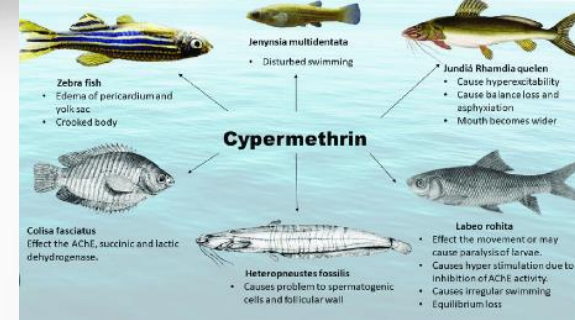
- Huzursuzluk, hareket artışı, felç ve ölüm



Piretroitler

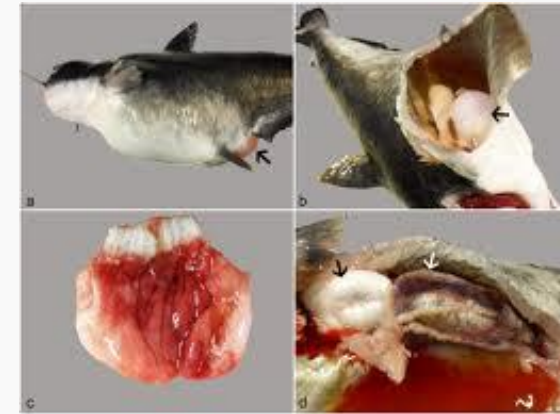
Zehirlilikleri

- Balıklar için oldukça zehirli
- Sis- ve trans- izomerleri zehirliliği değiştirir
- Sinerjistik etkileşmeler
- Piperonil butoksit, sesamin, sesamolin
- OF bileşikler ile kombinasyon



Etkileri

- Yere serici etki; Alletrin, tetrametrin
- Kalıcı etki; Deltametrin, permetrin
- Son derece güvenli ve etkili maddelerdir
- Hayvanların üzeri ve barınaklarındaki parazitler ve Çevre mücadelesinde



Pestisitler

Formamidinler

- Kene, bit ve uyuza karşı
- Parazitlerde MAO etkinliğini engellerler

Amitraz

- Temas ve solunum yoluyla etkir
- Arılar için son darraca güvenli
- **Varroa hastalığına karşı**
- %0.005-0.1 banyo şeklinde
- Varroa tütsü şeklinde 20 mg
- **Mart-Nisan ve Eylül-Ekim**



Pestisitler

Organik kükürtlü bileşikler

Monosülfiram

- At, sığır ve köpeklerde sarkoptik uyuz için

İnorganik ilaçlar

Kükürt

- Süblime kükürt, Çöktürülmüş kükürt, potasyum sülfür
- Kükürtlü merhem ve losyonlar
- Arsenik, Sodyum florür
- Bitkisel kaynaklı maddeler



Piretrin

- Doğal bitkisel maddelerde; Chrysanthemum
- Piretrin-I, ve II; sinerin-I ve II; Jasmolin-I ve II



Pestisitler

Mikrobiyal Maddeler

- Avermekitinler, milbemisinler, nemadektinler, *Bacillus thuringiensis*
 - *Bacillus thuringiensis* Berliner
 - Gram negatif, sporlu, çubuk şeklinde
 - δ -endotoksin
- Sivrisinek ve karasineklere karşı
- Arıcılıkta mum güvesine karşı



Böcek gelişme düzenleyicileri

- Kitin sentezini engelleyerek
- Juvenil hormon analogu olarak
 - Cyromazin, diflubenzuron, Methopren, lüfenuron, muskalure

Rat Zehirleri



- 35 ailede 1700 dolayında tür; Memelilerin %40'ı
- Omnivor canlılar
 - Tarım ürünleri ve diğer besinlerle
- Ürünlerde hasar ve bazı hastalıkların kaynağı
- Ev faresi (*Mus musculus*),
- Norveç sıçanı (*R.norvegicus*),
- Çatı sıçanı (*R.rattus*)



Rat Zehirleri

İlaçların sınıflandırılması ve özellikleri

- Hızlı ve Yavaş etkili

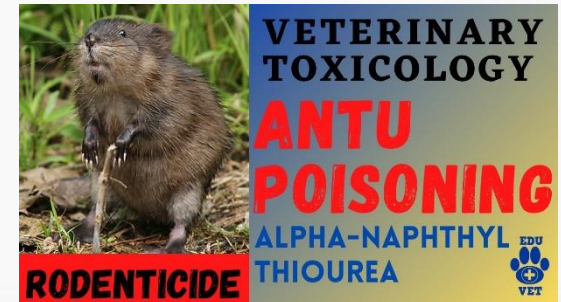
Ada Soğanı

- Etken madde sillirosid glikozidi
- Kümes hayvanları için zehirli değil
- Kusabilen hayvanlarda zehirli değil
- Küçük miktarları çirpınma;
büyük miktarları sinirsel belirtiler



Alfa-naftiltiyoüre (ANTU)

- Ekmek, sucuk, et vb. maddelere %1-3
- En duyarlı hayvan türü rat
- Şiddetli akciğer ödemi
- Mide yıkaması, kusturucular



Rat Zehirleri

Alfa-kloraloz

- Vücut sıcaklığını düşürerek etkili olur
- MSS'ni hem uyarır hem baskılar
- Zehirin mideden uzaklaştırılması

Çinko fofür

- Zehirlenme belirtileri 1 saatten kısa
- Durgunluk, iştahsızlık, kusma, ..
- Mide bağırsak içeriğinde asetilen kokusu

Floroasetatlar

- Trikarboksilik asit döngüsünü bozar
- Tüm hayvan türleri için son derece zehirli
- Barbitüratlar, ksilazin, diazepam



Rat Zehirleri

Pıhtılaşmayı engelleyen maddeler

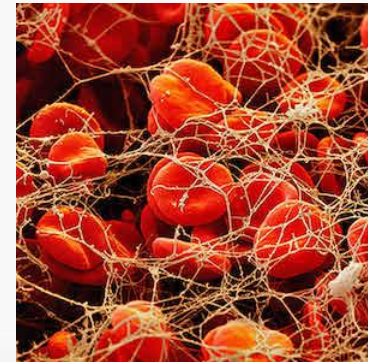
Özellikleri

- *Varfarin, pindon, koumatetralil, bradifakoum...*
- Tatsız, kokusuz maddelerdir
- Sülfonamidlerle kombine kullanımı



Zehirlilikleri

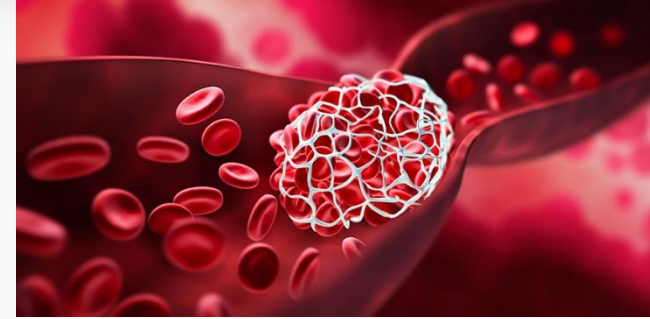
- 1 hafta süreyle alındıklarında
- Pıhtılaşma proteinlerinin yarılanma süreleri
- Rat ve fareler - varfarine duyarlı
- Sığır, at ve kanatlılar - varfarine dayanıklı
- En duyarlı tür domuzlardır



Rat Zehirleri

Zehirliliği artıran faktörler

- Uzun süreli antibiyotik kullanımı
- Kapillar damar geçirgenlięinin artması
- Salisilatlar, fenilbutazon, fenitoin
- Karaciğer hasarı
- ME etkinliğinin baskılanması



Etki şekilleri

- 5-7 günde hipoksi ve ölüm
- Kanama
- Pıhtılaşmanın bozulması
- Kapillar geçirgenlięin artması
- Pıhtılaşmayı engelleyenler - gamma karboksilasyon
- Normal hareketlerde bile kanama riski



Rat Zehirleri

Toksikokinetik

- İnce bağırsaklardan yavaş / tam emilim
- Plazma proteinlerine yüksek bağlanma ilgisi (>%95)
- Klinik belirti ve lezyonlar
- İç kanama ve kan kaybı

Tanı

- Arsenik, kurşun, demir, civa, aflatoksin ,T-2 toksin

Sağaltım

- Pıhtılaşma düzeltilerek
- Hareketler sınırlandırılarak
- Ağızdan ve parenteral **Vitamin K**
- Kedi / köpeklerde 0.25-2.5 mg/kg



Rat Zehirleri

Norbormid

- Rat zehiri
- Çevre damarlarda dönüşümsüz daralma

Vitamin D

- Vitamin D3- kolekalsiferol
- Vitamin D2 - ergokalsiferol
- Vitamin D - **kalsiyum salıverilmesi ile etkir**



Rat Zehirleri

Talyum

- Talyum sülfat / asetat
- Tuzak yemlerin alınmasıyla zehirlenme
- Tüm hayvan türlerinde zehirleyici etki
- Etki şekli tam bilinmemekte
 - Sülfidrilli enzimlerle etkileşir
- Özellikle böbreklerde birikir
- Safra, idrar ve sütle atılır; plasentayı geçer
- Akut, subakut ve kronik zehirlenme

Sağaltım

- Potasyum purissiyan mavisi
 - Köpeklerde ağızdan 100 mg/kg
- Genel tedavi uygulamaları
- Dithiazon - kelasyon için
 - Kedilerde kullanılmaz



Pestisitler

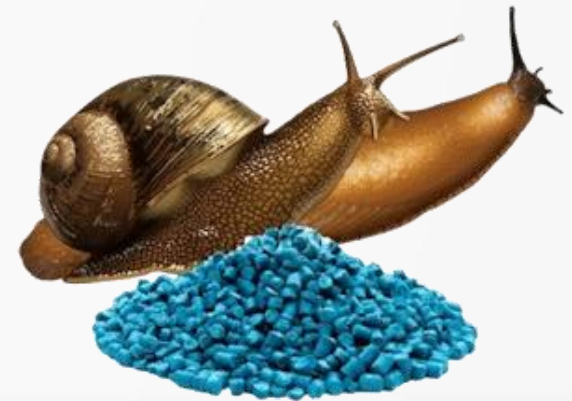
Molluskusidler

- Bakır sülfat, metaldahid, niklozamid



Metaldehid

- Kedi ve köpekler tuzak yemlerini yiyerek
- Metaldehid - asetaldehide dönüşerek
- Zehirliliği türe göre değişir
 - Birkaç dakika ile - 3 saat arasında
 - Kusma, terleme, sancı, sürgün, ...
 - Özellikle sinirsel belirtiler
 - Solunum yetmezliği ve ölüm
- Özel bir sağaltım yok



Pestisitler

Fungusitler

- Bakır ve kükürtlü bileşikler, civalı bileşikler, klorofenoller, benzimidazoller

Klorofenoller

- Ağaçların korunması amacıyla
- Yabani ot ilacı ve karıncı mücadelesi
- Deri/solunum ve tüm yollardan emilir
- Metabolizma zehiri olarak etkir
 - ATP üretimini azaltırlar
- Evcil hayvanlarda oldukça zehirli
- Zehirlenme çok hızlı gelişir
- Özel bir sağaltım yok



Pestisitler

Kaptan (Fitalimid türevi)

- Güvenli bir madde
- Koyunlar dışında zehirliliği az
- Otopside karında kanlı sıvı toplanması

Kükürtlü bileşikler

- Ditiyokarbamatlar
- Zineb, thiram, ziram, mankozeb
- Etilentiyoüre bileşiklerine dönüşerek zehirli etki...

Benzimidazoller

- Benomil, tiyabendazol

Organik fosforlu bileşikler

Pestisitler

Yabani ot ilaçları

- Herbisidler ve herbisid safenerleri

Herbisidler

- Yabani ot öldürücü ilaçlar

Yağ asitlerinin fenoksi türevleri

- 2,4-D; 2,4,5-T, ...
- 2,4,5-T - tetraklorodibenzodioksin-p-dioksin
 - **Dioksin**
 - Son derece zehirli / tehlikeli
 - 0.5-115 µg/kg
- Sindirim kanalından hızlı emilim
- Zehirlilikler fazla değil
- Köpekler en duyarlı
- Kanatlılar en dayanıklı
- Zehirlenmelerde genel belirtiler
- Genel tedavi uygulamaları



Pestisitler

Bipiridil bileşikler

- Parakuat diklorür / dimetilsülfoksit
- Dikuat dibromür
- Ağızdan ve parenteral maruziyet

Dikuat

- Sıvı elektrolit kaybı, MSS bozukluğu, böbrek yetmezliği ve ölüm

Parakuat

- Akciğer lezyonları, lipid peroksidasyon
- Orta derecede zehirli bileşikler
- Klinik belirtiler 3 güne kadar görülmez
- Kusma, iştahsızlık, karın ağrısı, MSS, solunum
- Genel tedavi uygulamaları

Pestisitler

Dinitrofenol türevleri

- Dinitrofenol, dinoseb, ...
- Tüm uygulama yollarından emilir
- Zehirlilikler farklı
- Klinik belirtiler
- Tanı; nitrat/nitrit, CO ve siyanür zehirlenmesiyle
- Genel tedavi uygulamaları

Fenilüre bileşikleri

- Diuron, fenuron, linuron, monuron
- Orta derecede zehirli

Klorlu asitler ve benzerleri

- Triklor asetik asit
- Son derece güvenli bileşikler

Pestisitler

Tiyokarbamatlar

- Diallat, triallat
- Zehirlilikleri son derece az

Triazin bileşikler

- Atrazin, propazin, simazin
- Zehirlilikleri azdır
- Topallık, iştahsızlık, bitkinlik

Amid bileşikler

Arsenikli bileşikler

Diğer bileşikler

- Bendon, bromasil, pikloram



Biyolojik Pestisitler (Biyopestisitler)

Pestisitlerin Zararları

Doğrudan çevreye, tarım alanları ve bitki örtüsüne, hayvanların üzeri ve çevresine uygulanan pestisitler, kullanılma amaçlarının bir gereği olmasa da, vahşi yaşamda dahil, insan ve hayvanlar ile arı, balık ve bazı değerli böcekler (ipek böceği gibi) için bireysel ve toplu halde **akut, subakut ve kronik nitelikli zehirlenmeler** ile **mutajenik, karsinojenik ve teratojenik etki** tehlikesi taşımasının yanı sıra; **lipid peroksidasyona**, kas ve sinirlerde soysuzlaşmaya, çeşitli doku ve organlarda hasar ve bozukluklara yol açarlar

Biyolojik Pestisitler (Biyopestisitler)

- Dünya Sağlık Örgütü'nün 1985 yılı verilerine göre her yıl 3 milyon akut nitelikli pestisit zehirlenmesi olgusu ve 20 bin civarında da kazara zehirlenmelerin meydana geldiği tahmin edilmektedir.
- İkinci dünya savaşından günümüze pestisit kullanımındaki 10 misli artışa rağmen insektlerden dolayı gıda ve bitkilerdeki kayıp %7'den %13'e yükselmiştir.
- 1996'daki Uluslar arası Çalışma Örgütü raporu tarım sektöründeki tehlikelere dikkat çekmiş ve bu sektördeki bilinen tüm mesleki hastalıkların %14'üne ve tüm ölüm olaylarının da %10'una pestisitlerin neden olduğunu bildirmektedir.

Biyolojik Pestisitler (Biyopestisitler)

Tanım

- Biyopestisitler (Biyolojik Pestisidler) hayvanlar, bitkiler, bakteriler ve çeşitli mineraller gibi birçok doğal maddeden elde edilen ve pestlerle mücadelede kullanılan ürünlerdir

Biyopestisitlerin Sınıflandırılması

- **Mikrobiyal Pestisitler:** Mikroorganizmalar (bakteri, mantars, virüs ve protozoa gibi)
- **Bitki Pestisitleri:** Bitkilere ilave edilen genetik materyaller sonucunda ve buna bağlı olarak bitkilerin ürettiği pestisidal substratlardır
- **Biyokimyasal Pestisitler:** Bunlar doğal olarak bulunan pestisitlerdir. Toksik olmayan mekanizmalar ile zararlıları kontrol ederler.

Biyolojik Pestisitler (Biyopestisitler)

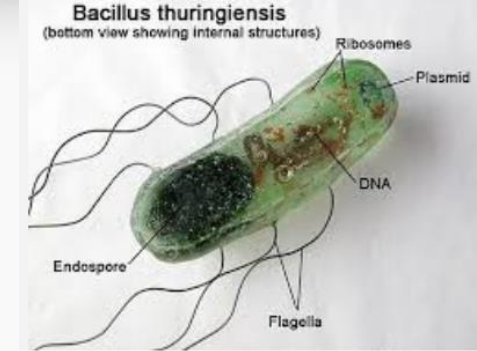
Biyolojik kontrol programında bazı organizmalar doğrudan sivrisinek larvalarına karşı etki oluşturur.

- Balıklar(Larvivorous balıklar) ; sivrisinek larvaları yiyerek
- *Toxorhynchites* cinsine ait etçil sivrisinekler,
- Dragonfiles, (yusufoçuk, tayyare böceği) bu böceğin larvaları ile beslenir,
- Küçük crustasealar, sivrisinek larvalarına hücum ederek etkirler (*cyclopoid copepod*),
- Nematotlar, sivrisinek larvaları için parazit etkilidir,
- Mantarlar, sivrisinek larvalarında gelişir ve büyürler,
- Bakteriyel larvisidler, *Bacillus thrungiensis* H-14 ve *Bacillus sphaericus* gibi,
- Neem yağı, neem ağacından (*Azadirachta indica*),
- Azolla; suda serbestçe yüzen ve yüzeyi tamamen kapatarak sivrisineklerin gelişmesini önleyen eğreltiotu benzeri bitki.

Biyolojik Pestisitler (Biyopestisitler)

Bacillus thuringiensis

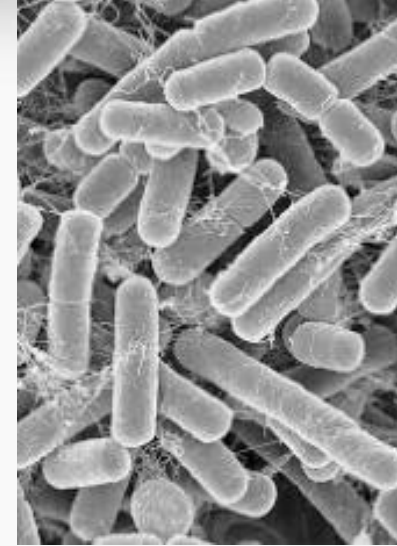
- *Bacillus thuringiensis* (Bt) anaerob, gram pozitif bir bakteridir.
- Bt spor formuna dönüşerek kristalize inklüzyonlar sentezler.
- Sentezlenen bu maddeler özellikle Coleoptera, Diptera ve Lepidoptera sınıfı omurgasızlara karşı zehirleyici etki gösterir.
- 1998 yılında yapılan değerlendirmede 67 alt tipinin olduğu belirlenmiştir.
- *Bacillus thuringiensis* ağız yoluyla alındıktan sonra sivrisinek ve karasinek larvalarında son derece etkili olabilen öldürücü bir toksin salgılar.



Biyolojik Pestisitler (Biyopestisitler)

Bacillus sphaericus

- Bir başka bakteri de *Bacillus sphaericus*'tur; aynı şekilde toksin üretir.
- Karakteristik yapısı Bt'e benzer ancak bu bakteri kirli sularda daha etkili olmasına karşın Bt temiz sularda daha etkindir.
- Karasineklere ya da Aedeslere karşı etkisizdir.
- Bt'den farklı olacak şekilde bu bakteri familyasından kirli sularda da etkinlik gösteren canlı bir bakteri bulundurur.
- Bs genellikle Bt'den daha uzun etkilidir.
- Culex cinsi sivrisineklerin bulunduğu kirli sular için uygun bir madde olarak düşünülür.

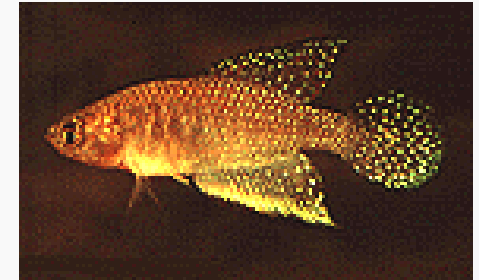


Biyolojik Pestisitler (Biyopestisitler)

Larva yiyen balıklar

- Bunlar sivrisinek larvası yiyerek beslenirler. Dünyada, özellikle malaryaların kontrolünde ve diğer sivrisinek aracılı hastalıkların önlenmesi ile sivrisinek tehdidine karşı geniş ölçekte kullanılırlar.
- Bu tür balıkların büyük **çoğunluğu dişli sazan balıklarıdır**; küçük olanları ise akvaryum balığı niteliğindedir.

Biyolojik Pestisitler (Biyopestisitler)



Biyolojik Pestisitler (Biyopestisitler)

Toxorhynchites cinsi etçil sivrisinekler

- Larva döneminde iken bu etkinliği gösterirler, buna karşın erişkinler bitki nektarları ve diğer doğal kaynaklar ile beslenirler
- Dünya üzerinde özellikle tropikal bölgelerde olacak şekilde yaklaşık 71 tür Toxorhynchites bulunduğu tespit edilmiştir.



© 1999 Stephen Doggett

© 1999 Stephen Doggett

Biyolojik Pestisitler (Biyopestisitler)

Dragonflies (yusufcuk, tayyare böceği)

- Bu grup böcekler en yaygın insekt türünü oluşturur. Dünya üzerinde 6000'den fazla türü olduğu bilinmektedir. Dragonflies'ler su ortamında yaşayan canlılardır; Odonata sınıfındadırlar.



Biyolojik Pestisitler (Biyopestisitler)

Eklembacaklılar (Cyclopoid copepod)

- Bazı ülkelerde Aedes larvalarına karşı etkin şekilde kullanılırlar.
- Eklem bacaklılar içerisinde 3 tür özellikle önemlidir; *Macrocylops albidus*, *Mesocyclops aspericornis* ve *Mesocyclops longisetus*.
- Bunlar etçil nitelikteki canlılardır. Tek başlarına kullanılabilecekleri gibi vektör mücadelesi programı içerisinde diğer yöntemlerle kombine de edilebilirler.

Biyolojik Pestisitler (Biyopestisitler)

Parazitler

- Bu amaçla özellikle **Microsporidia**'lardan yararlanılır.
- Bu tür protozoonlar *Aedes camptorhynchus* larvalarını enfekte ederek bu dönemde sivrisinekler üzerinde etkili olur; ve bunları öldürürler.
- Bu dönemde larvaların vücudunda yaygın nitelikli bir renklenme görülür.
- Enfekte edilen bir başka vektör *Culex sitiens*'lerdir. Parazitle enfeksiyon sonucunda karın bölgesinde beyaz renkte şişkinlik oluşur ve buna bağlı olarak ölüm görülür

Biyolojik Pestisitler (Biyopestisitler)

Diğerleri



Biyolojik Pestisitler (Biyopestisitler)

Biyopestisit Kullanımının Avantajları

- Biyopestisitler, geleneksel pestisit risklerini azaltabilen doğal pestisit grubudur.
- Biyopestisitler genelde; dar bir hedef alanına ve çok özel bir hareket şekline sahiptir.
- Kalıntı problemleri yoktur
- Zararlı popülasyonu elimine etmekten çok zararlı etkilerini engellerler
- Sınırlı tarla dirençleri ve kısa raf ömürleri vardır
- Geleneksel pestisitlere göre insanlar ve çevre için daha emniyetlidirler. Biyopestisitlerin genellikle sadece hedeflenen zararlıyı ve yakın ilişkili organizmaları etkilemeleri ile birlikte, kalıtsal etkileri de yok denecek kadar azdır.

PESTİSİTLER



Prof. Ender YARSAN

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi

Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi