

BİTKİSEL ZEHİRLER

Prof. Dr. Ayhan FİLAZİ

Zehirli bitkiler

Hayvanlar tarafından tüketildiğinde hayvanların bünyelerinde biyokimyasal ya da fizyolojik değişikliklere neden olan bitkilere “zehirli bitki” adı verilir.

Zehirli bitkilerin, hayvanlar üzerindeki toksik etkileri mevsimler, hatta aylara göre değişebilmektedir. Örneğin; Hezaren (*Delphinium spp.*) ilkbahar sonu ve yaz başlangıcında, Baldıran (*Conium maculatum*) bol güneşli yaz aylarında, kuzukıran (*Hypericum perforatum*) vejetasyon süresince her dönem hayvanların zehirlenmesine sebep olmaktadır.

Zehirli bitkiler

Hayvanların yaşı ve ırkı da zehirlenme olaylarında önemli rol oynar. Genellikle yaşlı hayvanlar zehirli bitkileri tanıdıklarından kolay kolay yememekte, ancak genç hayvanlarda aynı duyarlılık bulunmamaktadır.

Yerli ırklar zehirlenmelere karşı kültür ırklarından daha dayanıklıdır. Yörede yıllardır yaşayan hayvan ırkları zaman içerisinde bazı zehirli maddelere karşı bağışıklık kazanırken, aynı özelliği kültür ırklarında görmek mümkün değildir.

Hayvan türleri arasında da dayanıklılık yönünden farklılık bulunmakta, zehirlenmelerde koyunlar genellikle meradan yararlanan diğer evcil hayvanlardan daha fazla dayanıklılık göstermektedirler.

Zehirli bitkiler

Bazen de hayvanlar mecbur kaldıkları için zehirli bitkileri yerler. Meraların kar örtüsü altında bulunduğu veya mevsimin çok kurak gittiği dönemlerde yiyecek bulamayan bazı hayvanlar, normal şartlarda tercih etmedikleri bitkileri yiyerek zehirlenmektedirler.

Meralardaki kimi bitkiler yaşken hayvanlar tarafından tüketildiğinde toksik etki gösterirken, aynı bitkiler kurutulduğunda bünyesinde bulunan etken madde parçalanarak zararsız bileşiklere dönüşmekte ve zehir etkisi ortadan kalkmaktadır.

Bitkisel zehirler

Bitkilerde bulunan zehirler, genellikle bakteri, insekt ve predatör gibi kendilerine zarar veren etkenlere karşı kendilerini savunmak için bitkilerin ürettiği sekonder metabolitlerdir.

Bitkisel zehirler insan ve hayvanlarda hem yararlı hem de olumsuz etkilere neden olabilirler; deride hafif bir irkiltiden tiroit bozukluklarına ve nörolojik sendromlara kadar değişik belirtiler görülebilir.

Vücuda solunum, temas veya ağızdan girerek etkilerini, insan veya hayvan vücudunda reseptör, taşıyıcı, enzim veya özel hücrelerle dokulardaki genetik materyale yönelik olarak değişik mekanizmalarla gösterirler.

Bitkisel zehirler kimyasal yapı gruplarına göre

- **Alkaloitler** (*Akonitin, atropin, efedrin, ergotamin, fizostigmin, gibi*).
- **Glikozitler** (*Kalp glikozitleri, siyanogenetik glikozitler antraglikozitler, saponinler, solaninler gibi*).
- **Okzalatlara** (*toksik etkilerini kalsiyumu bağlayarak kanın dengesini bozmak suretiyle gösterirler*)
- **Reçineli maddeler** (*En iyi bilineni andromedotoksin. Bu madde Orman güllü (Rhododendron spp.) türlerinde bulunur*)

Bitkisel zehirler kimyasal yapı gruplarına göre

- **Fenolik bileşikler** (*Gossipol, tanen, flavonoidler gibi; Bunlar vücutta okside olur ve aminoasitlerle birleşerek çinko gibi bazı mineral maddelerin ve gıda maddelerinin yararlanılabilirliğini azaltırlar. Ayrıca oluşan ürünler, yemlerde arzu edilmeyen koyu rengin oluşumuna da yol açarlar.*)
- **Işığa duyarlı kılan maddeler** (*Fagoprin, hiperisin gibi*).

Bitkisel zehirler kimyasal yapı gruplarına göre

- **Östrojenik bitkiler** (*Genistein, koumestrol* gibi).
- **Zehirli protein ve peptitler** (*Fasin, risin, soyin, konkanavalin A* gibi).
- **Vitaminlerin kullanımını bozan maddeler** (*Kumarinler, tiaminaz* gibi).
- **Uçucu yağlar** (*Erusik asit, setoleik asit* gibi)
- Yukarıdakilere ilaveten, bitkilerde metaller ve bazı inorganik maddeler (nitrat, nitrit, tuz gibi) de bulunur.

Alkaloitler

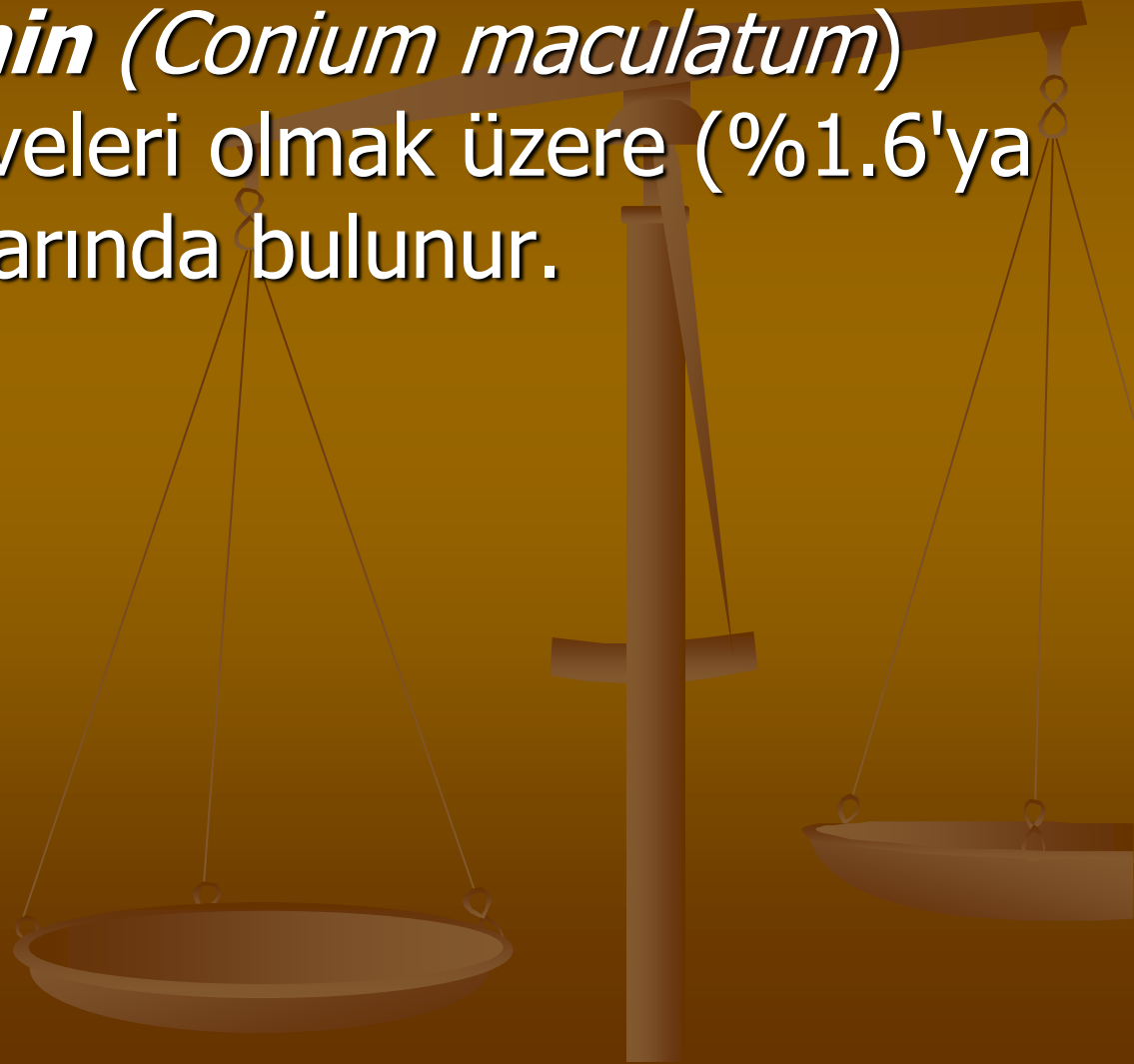
- * Bitkilerde yaygın şekilde bulunan ve asitlerle tuzlar şekillendirebilen azotlu bazlardır.
- * Bitki çeşidine göre alkaloit oranı %5-10'a kadar çıkabilir.
- * Nikotin, koniin gibi yapılarında oksijen taşımayanlar hariç, hepsi de genellikle beyaz kristalize tozdur; yukarıda sayılan iki madde sıvıdır.

Alkaloitler

- * Gerek serbest baz gerekse tuzları halinde **tannik asit**, **ağır metaller** ve **tuzlarıyla** kolayca çökerler; **tannik asit** veya **tanen** içeren maddeler (çay gibi) alkaloitlerle zehirlenmelerde sindirim kanalında çöktürücü olarak kullanılırlar.

Koniin

- Maydanozgiller ailesinden (*Umbelliferae*) ***Baldıran bitkisinin*** (*Conium maculatum*) özellikle yeşil meyveleri olmak üzere (%1.6'ya kadar), tüm kısımlarında bulunur.



Koniin

- Koniin az miktarda *Subaldıranı* (*Cicuta virosa*) ve *Yılandıyastığı türlerinde* de (*Arum*, *Dracunculus* türleri gibi) vardır

Cicuta virosa

Arum

Dracunculus

Koniin

- Baldıran Anadolu'da yaygın şekilde yıkıntı ve harabelerde, sürülmüş arazilerde, dere ve çay kenarlarında yetişir.
- Bitki fare idrarı kokusu verir ve *Sokrat zehiri* olarak da bilinir.

Koniin Zehirliliği

Alkaloit uçucu olduğundan, bitkinin kuruması zehirliliğinin azalması ve hatta kaybolmasıyla sonuçlanır.

Koniin'in Etki Mekanizması

- Piperidin grubu alkaloid olması nedeniyle nikotinik reseptörleri etkileyerek nikotin benzeri etki gösterir.
- Teratojenik etkilidir: fötüsün eklemlerinde gelişme yetersizliğine neden olur (*arthrogryposis*).
Sıçan ve hamsterlerde teratojenik etki göstermez.

Koniin Klinik belirti ve lezyonlar

- Zehirlenme belirtileri tüm hayvan türlerinde birbirine benzer.
 - pupillerde genişleme,
 - nabızda önce yavaşlama, sonra hızlanma ve ipliksi nabız şeklini alma,
 - sık idrar yapma,
 - solunumda yavaşlama ve düzensizlik görülebilir.
- Solunum felci sonucu ölüm oluşur.
- Koniin vücuttan atılırken solunum havası ve idrara fare idrarı kokusu verir.

Gebelik sırasında etkilenen yavru domuzda ayaklar

- Doğum defektlerine sığır ve domuzlar, koyun ve keçilerden daha duyarlıdır. En sık damak yarığı ve omurga anormalliklerine neden olmaktadır. Bunlar lupin alkaloidi (daha tehlikeli) ile görülenlere benzer

Koniin

Otopside belirgin lezyonlar görülmez.

Tanı

- Otopside, midede baldıran bitkisi ve tohumlarının bulunması ve hayvanda algılanan fare idrarı kokusu tanıya yardımcı olur.
- Marazi maddelerde yapılan analizler tanıyı kesinleştirir.

Koniin

- Sağaltım
- Koniinle zehirlenmelerin sağaltımında uygulanabilecek özel bir yöntem yoktur.

Aristoloşin

Lohusaotları (**Yılanotu, Zeravent**) ailesinden (*Aristolochiaceae*) birçok bitkinin (**Siyah asma** “*Aristolochia clematidis*; **Develiotu** “*A.hirta*”; **Venüşçubuğu** “*A.sipho*”; **Devecibardağı**, “*A.maurorum*”; *A.densivenia*, *A.rotunda*, *A.serpentaria*, *A.macrophylla*) kök ve tohumlarında ***aristoloşin*** alkaloidi ve ***aristoloşik asit*** vardır.

Aristoloşin

- Bitkiler koparılınca, bulantı verici ve bayıltıcı bir koku yayarlar.
- Ülkemizde 20 dolayında lohusaotu bitkisi vardır.
- Birçok *Aristolochia* türü (özellikle *A. contorta*, *A. debilis*, *A. fangchi* ve *A. manshuriensis*), içerdikleri aristoloşik asit nedeniyle Çin'de alternatif tıp alanında anti-romatizma, diüretik ve ödem tedavisinde kullanılmaktadır.

Aristoloşin

Etkileri

- Aristoloşin, kolşisin gibi, kılcal damar zehiridir; zehirlenme belirtileri kolşisine benzer.
- Uterus kanamasına ve yavru atmaya da sebep olur.
- Alkaloit böbreklerde ciddi tubüler yangı ve karaciğerde yağlı dejenerasyon yapar.

Aristoloşin

Tanı

- Klinik belirtilere göre tanı yapılamaz.

Sağaltım

- Etkili bir antidotu yoktur.
- Sindirim kanalındaki zehirin uzaklaştırılması veya etkisiz kılınması,
- Sindirim kanalını sarııcı-yumuşatıcı-örtücü maddelerin uygulanması (sukralfat verilebilir),
- Analeptiklerin verilmesi gibi genel sağaltım yöntemlerine başvurulabilir.

Berberin vb maddeler

Bu madde birçok ailedeki çok sayıda bitkide bulunur.

Haşhaşgiller ailesinden (*Papaveraceae*)

- *Kırlangıçotunda* (*Chelidonium majus*),
- *Argemone mexicana* bitkisinde,

Berberin vb maddeler

- Berberin Kadıntuzluğu ailesinden (*Berberidaceae*) *Kadıntuzluğu bitkilerinde* (*Berberis vulgaris*, *B. crataegina* “Dikenüzümü”, *B. integerrima*, *B. cretica* gibi) de bulunur.
- Bitkilerde, *berbamin*, *palmatin*, *kolumbamin*, *oksiyakantin* ve diğer bazı alkaloidler de vardır.

Berberin vb maddeler

- *B.vulgaris*, özellikle Kastamonu, Samsun, Tokat, Artvin ve İstanbul olmak üzere, Kuzey Anadolu'da yetişen, 2 m yüksekliğe varan boyda ağaççıklardır:

Berberin

■ Zehirliliği ve etkileri

- Berberinin amip öldürücü, antiseptik ve yangı önleyici etkileri vardır.
- Canlı ağırlığının %2-5'i oranında bitki zehirlenme ve ölüme yol açabilir.
- Bitkinin yenilmesini takiben bazen birkaç dk içinde ölüm oluşabilir; ama, ölüm çoğu kez 24 saatte görülür.
- Zehirlenme, özellikle yaz aylarında olmak üzere her biri 5-15 dk süren çırpınmalar, solunumda hızlanma gibi belirtilerle seyreder.

Morfin ve diğer afyon alkaloidleri

Morfin ve diğer afyon alkaloidleri

(*opioidler* diye de ifade edilirler)

Haşhaşgiller ailesinden (*Papaveraceae*)

Haşhaş bitkisinin (*Papaver*

somniferum) olgunlaşmamış

kapsüllerinin çizilip buradan sızan

sıvınının katılaştırılmasıyla elde edilen

afyonda (***opium*** diye de bilinir)

bulunurlar.

Morfin ve diğer afyon alkaloidleri

- Kapsüllerin çizilmesiyle elde edilen sütlü sıvı havada kurutulduğunda, kahve renkli ve mum benzeri bir kitle elde edilir; bu, daha sonra, iyice kurutulup toz edilerek *afyon tozu* hazırlanır; tıpta kullanılan afyon tozu %10 morfin içerecek şekilde ayarlanır.

Morfin ve diğer afyon alkaloidleri

Hayvanların morfine duyarlılığı oldukça değişkendir.

- Verilen yanıtın, özellikle şekli yönünden hayvanlar arasında önemli bir ayrım vardır.
- Morfin *insan, maymun ve köpeklerde* özellikle yatışmaya,
- Başta *at, kedi, sığır, domuz ve fare* olmak üzere, diğer hayvan türlerinde uyarıya sebep olur.

Morfin ve diğ er afyon alkaloitleri

- MSS ve vücudun diğ er kesimlerinde morfin ve diğ er opioidler ile antagonistlerine duyarlılık gösteren en az 5 reseptör çeşidi bulunur; bunlar;
 - *mi* (μ),
 - *kappa* (κ),
 - *sigma* (σ),
 - *delta* (δ),
 - *epsilon* (ϵ)

Morfin ve diğer afyon alkaloidleri

Ölüm sebebi

- Ölüm öncelikle solunum merkezi olmak üzere, dolaşım merkezinin felcinden ileri gelir.

Tanı

- Klinik belirtiler, zehirlenen hayvanın türü ile olayın yeri tanıya yardımcı olur.

Morfin ve diğer afyon alkaloidleri

Sağaltım

- Genel Uygulamalar
- %0.1-0.2'lik potasyum permanganat çözeltisi ile mide yıkanabilir.
- Etkin kömür veya üniversal antidot verilip, zehirli madde bunların yüzeyinde tutularak, takiben uygulanan tuzlu sürgüt yardımıyla, sindirim kanalından uzaklaştırılmaya çalışılır.

Morfin vb maddelerle zehirlenmelerin sağaltımında kullanılacak en önemli maddeler farmakolojik antagonistleridir.

* Bunlardan **nalorfin** (parsiyel antagonist) köpeklere Dİ yolla 2.2 mg/kg dozda verilir.

* Tam bir morfin antagonisti olan **nalokson** hayvanlara Dİ yolla 0.04 mg/kg miktarda ve gerektiğçe aynı dozda 2-3 dk arayla tekrarlanarak uygulanır; nalorfine göre 10-30 kez daha güçlü opioid antagonisti olan nalokson, μ -reseptörlerini daha güçlü bir şekilde olmak üzere, tüm opioid reseptörlerini bloke eder.

* Dİ yolla verilen 1 mg naloksonla 1 mg etorfin, 10 mg fentanil ve 15 mg oksimorfonun etkileri önlenabilir.

* Dİ yolla diprenorfin 0.04-0.2 mg/kg ve levallorfan da 0.02 mg/kg dozda verilebilir.

Rhoeadin

- **Özellikleri ve kaynakları**
- Haşhaşgiller ailesinden (*Papaveraceae*) *Gelincik çiçeği* veya *Yabani haşhaş bitkisinde* (*Papaver rhoeas*) bulunan bir alkaloidtir.

'Gelincik insan ömrü gibidir. Dünü vardır. Yaşamıştır. Bugünü vardır. Yaşıyordur. Ama yarını belli değildir' (*Japon Atasözü*)

Rhoeadin

- Özellikle mısır tarlaları olmak üzere, ekili alanlar ve meralarda yaygın şekilde bulunan ve parlak kırmızı renkte çiçekleri olan, 30-60 cm boyunda, yıllık bir bitkidir.
- Gelincikte, *rhoeadin* yanında (genellikle %0.05 oranında), MSS için güçlü uyarıcı ve bağırsaklarda yangıya sebep olan narkotik etkili bir madde de bulunur.

Rhoeadin

Zehirliliği

- Çiçek açtığı zaman ve tohum Őekillenmesinin başlangıcında yeşil haldeyken çok zehirlidir; çiçeksiz dönemde ve başlar olgunlaŐtıktan sonra zehirsizdir.
- Zehirliliği Haziran-Temmuz aylarında daha belirgindir.

Rhoeadin

Sağaltım

- Gelincikle zehirlenmelerde, hayvanın geleceği genellikle iyidir; sağaltım yapılmaksızın da iyileşme oluşabilir.
- Genel uygulamalar
- Aşırı uyarıları yatıştırmak için diazepam, ksilazin gibi ilaçlar;
- Baskıya karşı analeptikler;
- Mide-bağırsak irkiltisini hafifletmek için bağırsak duvarını örten saran-yumuşatan maddeler (şeker, kaolin, gliserin, alüminyum trisilikat gibi) kullanılabilir.

Efedrin vb. maddeler

- Bu Denizüzümügiller ailesinden (*Ephedraceae*) **Denizüzümü bitkilerinin** (Sarkık Denizüzümü, *Ephedra campylopoda*; Dik Denizüzümü, *E.major*, Dağ buruğu; *E.sinica*, *E.equisetina*, *E.geriardiana*, *E.distachya*, *E.intermedia* gibi) yapraklarında bulunan alkaloiddir.

Efedrin

- Bitki türüne göre değişmek üzere, %0.5-2 arasında *efedrin* bulunur;
- Bitkide *norefedrin*, *psödoefedrin*, *norpsödoefedrin* gibi benzer maddeler de bulunur.

Kolşisin

- Zambakgiller ailesinden (*Liliaceae*) **Acı çiğdemde** (*Colchicum atticum*, *C.autumnale*, *C.taurii*) bulunan bir alkaloidtir. Acı çiğdemler sonbaharda çiçek açarlar.

Kolşisin

- Kolşisin saklanmaya ve ısıya son derece dayanıklı bir maddedir.

Kolşisin

Zehirlenme sebepleri

- İlbaharda filizlenmiş acı çigdem yapraklarının, sonbaharda çiçeklerinin, yazın da acı çigdem tohumlarıyla bulaşık yemlerin veya otların yenilmesiyle hayvanlarda zehirlenmeler oluşabilir.

Kolşisin

Etki şekli

- Kolşisin bir hücre zehiridir; mitozu etkiler ve hücre bölünmesini engeller.
- Kapillar damar endotel hücrelerini de bozar.
- Vücuda girdikten sonra, ***oksidikolşisine*** çevrilerek etkinlik kazandığı için, zehirlenmelerde klinik belirtiler 12-24 saatte ortaya çıkabilir.

Kolşisin

Klinik belirti ve lezyonlar

- Kolşisin sürgüt etkili bir maddedir.
- Sığırlarda şiddetli karın sancısı ve yeşil-siyah renkte sulu sürgün (kanamalı mide-bağırsak yangısından dolayı) görülür.
 - Fazla miktarda sıvı kaybı oluşur; olay arsenikle olan zehirlenmeyi andırır.
- Enjeksiyonla verilmesi halinde bile, kolşisin mide-bağırsak yangısına sebep olur.
- Şiddetli damar hasarı dolayısıyla şok gelişebilir; böyle bir durumda nabız hızlanır ve zayıflar.
- Kas güçsüzlüğü çok belirgindir.
- **Ölüm sebebi:** 1-2 gün içinde solunum felcinden ölüm oluşur.

Kolşisin

Sağaltım

- Kolşisinin etkili bir antidotu yoktur
- Aristoloşin zehirlenmesinin sağaltımı gibi uygulamalara başvurulur.



Striknin

- Hindistan, Güney Doğu Asya ve Kuzey Avustralya'da yetişen ***Kargabüken bitkisinin*** (*Strynos toxifera*, *Strychnos nux vomica*) tohumlarında (Nux vomica, Strychni semen) bulunan indol alkaloiddir.

Striknin

Toksikokinetik

- Ağızdan verildikten sonra sindirim kanalından iyi ve çabuk emilerek tüm vücuda dağılır.

Striknin

- Strikninin çoğu 24 saatte vücudu terk eder.
 - Bu durum sağaltım ve zehirlenenin geleceği bakımından önemlidir; zira, hayvan, zehirlenmenin olduğu gün veya ertesi güne kadar yaşatılabilirse, herhangi bir sağaltım uygulamasına gerek kalmaksızın da iyileşebilir.
- Striknin son derece dayanıklı bir maddedir; ölümden yıllarca sonra bile, doku ve organlarda tespit edilebilir miktarlarda kalır; bu durum, adli tıp yönünden önemlidir.

Striknin

- Strikninin reseptör düzeyindeki etki şekli MSS'nde glisinerjik ara-nöronlarda glisinin etkisini klor kanalı düzeyinde engellemesiyle ilgilidir.
- Glisin özellikle beyin sapı ve omuriliğin alt boynuzlarında bulunan baskıcı nöromedyatördür; bilhassa, omuriliğin gri maddesindeki ara-nöronların önemli bir kısmını glisinerjik ve GABAerjik nöronlar oluşturur.

Striknin

- Glisinerjik sinir uçlarından salıverilen glisin, klor kanalları ile kenetlenmiş olan glisin reseptörlerini etkiler ve kanalların açılmasına sebep olur.
 - Klorun hücreye girişi artar; bu durum hücrenin içi ve dışı arasındaki gerilim farkının artmasına yol açarak, hücre zarının istirahat gerilimini ve uyarı eşliğini yükseltir.
 - Sonuçta, glisinerjik ara-nöronların bulunduğu sinaps veya kavşaklarda uyarının geçişi engellenir.
- Striknin, glisinin klor kanalı seviyesinde etkisini bozarak, ara ve motor nöronlarda sebep olduğu baskıyı ortadan kaldırır; böylece, uyarı eşliğini düşürür, uyarı ve çırpınmalara yol açar.

Striknin

Klinik belirti ve lezyonlar

- Vücuda hangi yolla girerse girsin, emilip dolaşıma geçtikten sonra strikninin etkisi çabuk başlar; fazla miktarda alındığında 20-30 dk içinde ölüme sebep olabilir ve hayvanlar genellikle ölü halde bulunur.

Striknin

- Zehirlenmenin başlangıcında hayvanın bilinci yerindedir; zira, strikninin bilinçle ilgili merkezlere etkisi yoktur.
- Zehirlenme ilerledikçe, tonik kasılmalar şiddetlendiğinden, solunum kasları görev yapamaz duruma gelir.
- Solunumun güçleşmesi ile oluşan apne öncelikle beyinde oksijenin azalmasına ve bilincin kaybolmasına sebep olur.
- Beyinde oksijen azalması motor etkinliği önemli derecede zayıflatır; sonuçta, iskelet kasları gevşer.

Striknin

Ölüm sebebi

- Strikninle zehirlenmelerde ölüm sebebi solunum kaslarının felci sonucu oluşan asfeksinin yol açtığı beyinde oksijen azalmasıdır.
 - ölüm, perakut olaylar dışında, genellikle 1-2 saat veya bazen 1-2 gün içinde oluşur.
- Solunuma yardım edilebilirse, beyin yeniden oksijenlenerek, bilincin geriye dönmesi sağlanabilir.

Striknin

- Sağaltımın amacı hayvanın kolay nefes alıp-vermesini sağlamak için ırpınmaların önlenmesine ve zehirin vücuttan atılmasına kadar onun bu halde tutulmasına yönelik olmalıdır.
- Sindirim kanalındaki zehirin etkisiz kılınmasına ve atılmasına yönelik uygulamalara da başvurulur.
- Bu yaklaşımlardan hangisine öncelik verileceği zehirlenmenin dönemine göre belirlenir.

Striknin

Sindirim kanalındaki emilmemiş olan striknini yükseltmek ve vücut dışına çıkartmak için,

- Potasyum permanganat çözeltisi ile mide yıkaması yapılabilir,
- Tannik asit ve iyot çözeltisi ile çöktürülebilir.

- Bunun için, köpeklere 250 ml %0.1 potasyum permanganat, 100 ml %2 tannik asit veya sodyum bikarbonat çözeltileri ve 1/250 oranında sulandırılmış iyot tentürü veya lugol çözeltisi ya da birkaç bardak demli çay verilmesi çok yararlı olur.

- İdrar oluşumunu ve dolaşımdan strikninin uzaklaştırılmasını hızlandırmak için izotonik tuzlu su ve glikoz çözeltileri ile Dİ sıvı uygulaması çok yararlıdır.

Striknin

- Etkin kömür veya üniversal antidot gibi yüzeyde tutucu maddeler verilerek, strikninin emilmesi önlenebilir; böyle bir uygulamadan sonra sürgütler verilmelidir.
- Zehirlenmenin sağaltımında en önemli kısmı şiddetli kasılmaların kontrol altına alınması oluşturur. Bu amaçla en çok kullanılan maddeler kısa-orta etki süreli barbitüratlardır.
 - * **Pentobarbital** sodyum **köpeklere** Dİ yolla 30 mg/kg dozda verilir; kasılmaların şiddetine göre, gerektiğinde aynı dozda tekrarlanabilir.
 - * **Kedilere** aynı dozda **pentobarbital** ya da 60-70 mg/kg miktarlarda **tiyopental** veya diğer herhangi bir tiyobarbitürat Pİ yolla verilebilir.

Striknin

- Büyük baş hayvanlara **kloralhidrat tek başına veya pentobarbitalle** karışım halinde uygulanır.
 - * Kloralhidrat atlara ağızdan veya Dİ yolla 5 g/45 kg dozda verilir.
 - * **Kloralhidrat + magnezyum sülfat + pentobarbital** (sırasıyla, 30 g + 15 g + 6.6 g + ad 1000 ml distile su) karışımından büyük baş hayvanlara 30-70 ml/45 kg dozlarda Dİ yolla uygulanır.
- Omurilikteki etkinliği azaltmak için diğer ilaçlar da denenebilir.
 - * Dİ yolla 150 mg/kg dozda **metokarbamol** uygulanır.
 - * **Diazepam** köpeklere Dİ yolla 1-2 mg/kg miktarlarda verilir.
- **Ksilazin** de kullanılabilir; Kİ veya Dİ yolla kedi ve köpeklerde 0.5-2 mg/kg, atlarda 0.5-2 mg/kg, sığırlarda 0.03-0.2 mg/kg, koyunlarda 0.05-0.3 mg/kg dozlarda uygulanır ve gerektiğe tekrarlanır.
- Omurilikteki çoğul-sinapslı refleksleri engelleyen **guaifenezin** Dİ yolla 110 mg/kg dozda verilir.

Striknin

- Yapay solunum çok yararlıdır.
- Hayvanlar ılık, karanlık ve sakin bir yerde tutulmalı ve dış uyarılardan mümkün olduğunca kaçınılmalıdır.
- Sağaltım uygulamaları sırasında sindirim kanalındaki zehirli madde uzaklaştırılmazsa, belirgin bir düzelmeyi takip eden saatler içinde öldürücü olabilen tekrarların olabileceği akılda tutulmalıdır.

Striknin

Uyarı

- **Morfin vb maddeler** solunum merkezini baskı altına almaları ve omuriliği uyarmaları,
- **Ketamin** beyinin motor etkinliğini artırması,
- **Nöro-musküler kas gevşeticiler** (süksinil kolin gibi) solunum kaslarını da gevşetmeleri sebepleriyle, strikninle zehirlenmelerin sağaltımında kullanılmamalıdırlar.

Lupin alkaloidleri

Özellikle tohumlarında olmak üzere, bazı **Acıbakla** (Yahudibaklası) türlerinde (*Lupinus albus* "Beyaz yahudibaklası, Termiye", *L. angustifolius* "Maviçiçekli yahudibaklası", *L. luteus* "Sarıçiçekli yahudibaklası", *L. densiflora*) **lupinin, lupanin, lupinidin, lupinotoksin** gibi lupin alkaloidleri bulunur.

Lupin alkaloidleri

- Tohumlanma döneminde daha zehirli olan bu bitkilerin balıklara yönelik zehirlilikleri yoktur; acı bakla sazan vb balıklar için değerli bir besin maddesi olarak nitelenir.
- Sığırlarda bitkinin yaklaşık 500 g'ı, koyunlarda 50-100 g'ı zehirlenmeye sebep olur.
- Lupinin, teratojenik etkili bir maddedir.
- Bakla bitkisinin tohumları bol su ile birkaç kez kaynatıldıktan sonra yenilebilir ve hayvan yemi olarak da kullanılabilir.

Lupin alkaloidleri

Etki şekli

- Lupin alkaloidleri MSS zehiri olarak etkirler; solunum, kalp-damar ve vagus merkezini önce uyarır, sonra felç ederler.

Sitisin

Özellikleri ve bulunması

- Baklagiller ailesinden (*Leguminosae*) **Sarısalkım** (*Albizzia julibrissin*), *Laburnum anagyroides*), **Domuzdiken** (*Anagyris foetida*), **Katırtırnağı** (*Sparticum junceum*) gibi bitkilerin tohumlarında bulunan kuinolizidin türevi alkaloiddir. Domuzdikeninde **anagirin** de vardır.
- Sarı salkım meyvelerindeki alkaloid oranı %1-1.5 arasındadır.

Sitisin

Etkisi

- Bitkilerin her tarafı (yaprak, meyveler gibi) zehirlidir.
- Sitisin etkisi bakımından nikotine benzer.
- Hayvanlarda canlı ağırlığın %0.05'i kadar tohum zehirlenmelere sebep olabilir.
- Etkilenenlerde kusma, pupillerde genişleme, uyarı hali, çırpınmalar, hareket düzensizlikleri, koma ve ölüm oluşur.
- Sütle de önemli miktarda atılır; böyle sütleri içenlerde zehirlenmeler oluşabilir.

Sophorin

Kaynakları

- Küçük bir ağaç olan ***Dağdefnesinde*** (*Sophora secundiflora*, Mountain laurel, *S. alopecuroides*, *S. japonica*, *S. jaubertii*) bulunan bir alkaloidtir; defnenin meyve ve diğer kısımlarında bulunur.
- *S. alopecuroides* ülkemizde İç ve Doğu Anadolu'da yol kenarlarında yetişen, 50-100 cm boyunda, çok yıllık bir bitkidir.

Sophorin

Zehirliliği

- Son derece zehirli bir maddedir; yapraklarının yenilmesini takiben sığırlarda hızla zehirlenmeye ve ölüme yol açabilir.
- Canlı ağırlığın %1'i miktarda bitki 2 saat içinde zehirlenmeye ve ölüme sebep olur.
- Bitkinin olgunlaşması zehirliliğini artırır.

Nikotin

Özellikleri ve kaynakları

- Patlıcangiller ailesinden (*Solanaceae*) ***Tütün bitkisinin*** (*Nicotiana tabacum*) yapraklarında bulunan bir alkaloiddir.
- Türkiye'de ekilen tütündeki nikotin miktarı genellikle düşüktür; %1-2 arasındadır.
- Bazı tütün çeşitlerinde bulunan nornikotin düzeyi nikotinin %15-20'sine çıkabilir.

Nikotin

Zehirlenme sebepleri

- Antelmintik ve dış parazit ilacı olarak kullanılması,
- Hayvanların tütün tarlalarında otlaması veya tütün bitkisini ya da sigara artıklarını yemeleri sonucu zehirlenmeler oluşabilir.

Nikotin

- İdrarla atılma hızı ve oranı idrarın alkalileştirilmesiyle azalır.
- Nikotin sütle de çıkarılır; fazla sigara içen kadınların sütlerinde 0.5 mg/L'ye kadar nikotin bulunabilir.
- Tütün dumanında bulunan PAH'lar devamlı sigara içenlerde sitokrom P450 etkinliğini arttıırırlar.

Nikotin

Etki şekli

- Nikotin, otonomik gangliyonlar, nöro-musküler kavşaklar, adrenal bezin öz kısmı vb yerlerdeki nikotinik-reseptörleri etkileyerek Ak'e benzer etkiler oluşturur.

Nikotin

- Nikotin damar duvarlarında PGI2'nin sentezi ve salıverilmesini önleyerek, trombositlerin bir araya gelmeleri ve yapışmalarını kolaylaştırır; böylece, tromboz eğilimini artırır.
- Nikotin sindirim kanalındaki otonomik gangliyonları uyararak, hareketleri artırır ve içeriğin geçiş süresini kısaltır. Tükürük ve midenin asit salgısı artar, bulantı ve kusma oluşabilir. Bağırsak hareketlerindeki artış sürgüne yol açabilecek ölçüde fazla olabilir.

Nikotin

Ölüm sebebi

- Medulladaki solunum merkezi,
- Diyafragma ve göğüs duvarındaki çizgili kasların felci sonucu ölüm şekillenir.

Nikotin

Sağaltım

- Akut zehirlenmelerin sağaltımında başarı genellikle azdır.
- Zehirlenmenin hemen başlangıcında yakalanabilirse, otonomik gangliyonları uyarmaksızın buradan uyarı geçişini engelleyen **mekamilamin ve trimetafan kamsilat** gibi ilaçlar yararlı olabilir;
- Hayati tehlike taşımayan olaylarda analeptik ilaçlar denenebilir; uygulanabilirse yapay solunum hayat kurtarıcıdır.