



**Veteriner Farmakoloji ve Toksikoloji Derneği Bülteni**  
**Bulletin of Veterinary Pharmacology and Toxicology Association**  
**e-ISSN: 2667-8381**

**Zozan GARİP<sup>a</sup>**  
**Füsün TEMAMOĞULLARI<sup>b</sup>**  
**Anıl KARAKAŞ<sup>c</sup>**

Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi  
Veterinerlik Farmakoloji ve Toksikoloji  
Anabilim Dalı, Şanlıurfa

**ORCID<sup>a</sup>:** 0000-0002-8971-7918  
**ORCID<sup>b</sup>:** 0000-0001-7738-1145  
**ORCID<sup>c</sup>:** 0000-0003-1113-0751

**\*Sorumlu Yazar:** Zozan GARİP  
**E-Posta:** garipzozan@gmail.com

**Geliş Tarihi:** 28.11.2022  
**Kabul Tarihi:** 28.12.2022

**13 (3): 163-173, 2022**  
**DOI: 10.38137/vftd.1211249**

**KANATLILARDA BİTKİSEL VE BAZI TOKSİNLERE  
BAĞLI ZEHİRLENMELER**

**ÖZET.** Kuşlar doğada ve evlerimizde olası zehirli maddelere maruz kalarak zehirlenirler. Kuşlarda bitkisel zehirler, siyanotoksinler, zootoksinler, bakteriyel toksinler ve mikotoksinler zehirlenme oluşturur. Çoğu yetiştirici olası zehirli maddeler hakkında bilgi sahibi değildir. Teşhisi klinik olarak zordur. Teşhis anamnez ve klinik belirtilere bağlıdır ve klinik olarak spesifik toksisite testleri yapılamamaktadır. Bu derlemede vahşi kuşlar, evcil ve kafes kuşları, kümes hayvanlarında zehirlenmeye sebep olan bitkisel zehirler ve bazı toksinlerin meydana getirdiği zehirlenmeler ve sağaltımları hakkında bilgi verilecektir.

**Anahtar Kelimeler:** Kanatlı, Tedavi, Teşhis, Zehirlenme.

**POISONING DUE TO HERBAL AND SOME TOXINS IN  
AVIAN**

**ABSTRACT.** Birds are poisoned by exposure to potentially toxic substances in nature and our homes. In birds, herbal poisons, cyanotoxins, zootoxins, bacterial toxins, and mycotoxins cause poisoning. Most breeders do not have information about possible toxic substances. Diagnosis is clinically difficult. The diagnosis depends on anamnesis and clinical symptoms, and clinically specific toxicity tests cannot be conducted. In this review, brief information will be given about wild birds, domestic and caged birds, herbal poisons that cause poisoning in poultry, and poisoning caused by some toxins and their treatments.

**Keywords:** Avian, Diagnosis, Poisoning, Treatment.

**Makale atf**

Garip, Z. ve ark. (2022). Kanatlılarda Bitkisel ve Bazı Toksinlere Bağlı Zehirlenmeler, Veteriner Farmakoloji ve Toksikoloji Derneği Bülteni, 13 (3), 163-173. DOI: 10.38137/vftd.1211249

## GİRİŞ

Meraklı ve akıllı canlılar olan kuşların kazara zehirli maddeleri almasıyla zehirlenmeler meydana gelmektedir (Guindon ve Lee, 2010; Vetere ve ark., 2020). Kuşlarda bitkisel zehirler, siyanotoksinler, zootoksinler, bakteriyel toksinler, gıda katkıları, ilaçlar, pestisitler, çevresel zehirler, zehirli gazlar, ağır metaller ve mikotoksinler zehirlenme oluşturur. Kanatlılarda görülen zehirlenmelerin tanı ve tedavisi klinikte sıklıkla karşılaşılan olgulara (viral, bakteriyel enfeksiyon, yaralanma vb.) göre daha zor gerçekleşmektedir (Guitart ve ark., 2010). Klinik olarak tanıda anemnezin rolü yadsınamaz bir gerçektir (Cebeci ve ark., 2020). Birçok toksin sınıfının olması teşhisi zorlaştırmakla birlikte zehirlenme belirtileri de doza bağlı olarak ortaya çıkmaktadır (Gwaltney-Brant, 2016; Caloni ve ark., 2018). Kuşların yaşadığı ortamlarda bulunan ve zehirlenmeye sebep olabilecek maddelerin kuşların verimi ve sağlığı üzerinde oluşturacağı zararların farkına varılması ile memeli hayvanlarda da olası zehirlenme vakalarının önlenebileceği ifade edilmiştir (Filazi ve Yurdakök Dikmen, 2020). Bu durum hem toplum sağlığı hem de çevre için son derece önem taşımaktadır. Bu derlemede konunun kapsamının geniş olması sebebiyle bitkisel zehirler, siyanotoksinler, zootoksinler, bakteriyel toksinler ve mikotoksin zehirlenmeleri ve tedavileri incelenecektir.

## BİTKİSEL ZEHİRLER

Evcil ve kafes kuşlarının rasyonlarını genel olarak bitki tohumları, yeşil gıdalar (maydanoz, ıspanak, yonca, kereviz yaprağı), nijer, kolza ve keten tohumu gibi yağlı tohumlar oluşturur. Kümes hayvanları özel hazırlanmış rasyonlarla beslenirken; vahşi kuşlar leş yemektendirler (Petek, 2004; Berny ve ark., 2015). Kuşlar doğada besin yoluyla zehirli bitkilerle karşı karşıya gelebilir. Bitkisel zehirler ayrıca evcil kuş sahiplerinin de yaygın bir problemidir. Bitkilerde uçucu yağlar, alkaloidler, reçineler, fenoller, terpenler, glikozitler, sabit yağlar, uçucu yağlar, steroidler, proteinler ve polisakkaritler gibi birçok biyolojik aktif bileşik bulunur. Yabani kuşlar çevredeki zehirli bitkileri tanıdıkları için bu türden zehirlenmeye maruz kalmazlar. Bitkideki toksine karşı kuş türlerinde zehirlenme doza bağlı olarak belirtilerde farklılık meydana getirmektedir (LaBonde, 1995; Patel ve ark., 2013). Genel olarak bu zehirli bitkiler kuşlar tarafından çiğnenir ancak yutulmazlar, oral lezyonlar ve uyuşukluk gibi klinik

belirtilere sebep olurlar. Memeliler ve kuşlar arasında toksik maddeye duyarlılık açısından fizyolojik farklılıklar bulunmaktadır. Örneğin biber bitkisinde (*Capsicum annuum*) bulunan kapsaisin farklı duyuşal etkilerinden dolayı, kemirgenler bu meyveye duyarlı iken kuşlar bunu rahatlıkla tüketebilmektedir. Besin tüketim alışkanlıkları da zehirlenmeyi etkiler. Örneğin; papağanların meyve veya tohumu dış kabuğundan ayırması besini tüketmeden önce onu yüksek toksin içeren maddelere karşı korur (Poppenga, 2018). Meyve yiyen kuşlarda sindirim sisteminde fermantasyondan dolayı etanol intoksikasyonu görülebilmektedir (Poppenga, 2018). Kuşlar için evlerimizdeki veya ofislerdeki bazı süs bitkileri de olası zehirli bitki olup risk taşımaktadır (Akça ve ark., 2014). Klinik olarak evcil kuşlarda çok az bitkisel zehirlenme vakası bildirilmiş olsa da çevrelerindeki bitkilerle zehirlenme ihtimali yüksektir (Lightfoot ve Yeager, 2008). Yetiştirici dikkatsizliği ve kazara bitkilerin kuşlar tarafından alınması sonucu zehirlenmeler görülmektedir (Guindon ve Lee, 2010). Zehirlenmede teşhis zor olmakla birlikte birçok vakada nekropsik incelemede bitki kısımlarının belirlenmesiyle tanı gerçekleştirilebilmektedir (Guitart ve ark., 2010). Tablo 1’de kuşlarda olası zehirli bitkiler, toksinleri ve klinik belirtileri verilmiştir.

## BAZI TOKSİNLER

### Bakteriyel Toksinler

Kuşlarda bakteriler tarafından üretilen toksinler intoksikasyona sebep olmaktadır. Bu bakteriler arasında *Staphylococcus aureus*, *Clostridium botulinum* ve *Bacillus cereus*’un emetik toksini, yemde toksinlerini salgılar. *Clostridium botulinum* tarafından üretilen botulinum toksini bilinen en güçlü biyotoksinlerden biridir (Basmacıoğlu ve Ergül, 2003). A, B, C, D, E, F ve G olarak tanımlanan sekiz antijenik yapıda toksin tipi vardır. Zehirlenme toksin türüne ve hayvanın yaşına göre değişir. Örneğin, hindi, tavuk, tavus kuşu ve sülünler A, B, C ve E tiplerine duyarlıyken D ve F tiplerine duyarlı değildir. Göçmen kuşlar botulinum toksini ile kontamine zooplanktonla beslendiğinde zehirlenmeler görülür. Ayrıca, zehirlenen bu kuşları avlayan yırtıcı kuşlarda da zehirlenme meydana gelir. Kümes hayvanları yara kontaminasyonu ile sporlara maruz kalmaktadır. Akbaba ve kargalar botulinum toksinine dirençlidir. Botulinum toksininde klinik belirti olarak, su kuşlarında başını dik tutamama, uçuşu sürdürmemesi gibi nöromusküler felçler

Tablo 1. Kuşlarda Olası Zehirli Bitkiler, Toksinleri ve Klinik Belirtiler:

Yaygın İsmi	Kısım	Toksin	Etki	Klinik Belirtiler	Tür	Kaynaklar
Avokado ( <i>Persea americana</i> )	Meyve, yaprak	Persin	Kardiyovasküler sistem	Klinik belirtiler: Ajitasyon, tüy çekme, letarji, iştahsızlık, nefes darlığı, boyunda deri altı ödem, ölüm Patolojik bulgular: Akciğer tıkanıklığı, karaciğer, böbrek, pankreas, deri ve ön mide iltihabı, hidroperekardiyum	Muhabbet kuşu, Kanarya, Sultan papağanı, Deve kuşu, Kaz ve Hindi	(LaBonde, 1995; Guindon ve Lee, 2010; Poppenga, 2018; Vetere ve ark., 2020)
Yalancı akasya ( <i>Robina pseudoacacia</i> )	Yaprak, kabuk	Robitin (Glikoprotein lektinler, proteinler)	Kardiyovasküler sistem ve sindirim sistemi	Depresyon, nefes darlığı, öksürme, hapşırma, kusma	Muhabbet kuşu	(LaBonde, 1995; Lightfoot ve Yeager, 2008; Poppenga, 2018)
Akasma ( <i>Clematis montana</i> )	Yaprak	Protoanemonin	Sindirim sistemi	Kusma, İshal	Kanatlı	(LaBonde, 1995; Lightfoot ve Yeager, 2008; Graham, 2016)
Vadideki Zambak ( <i>Convallaria majalis</i> )	Yaprak, kök	Kardiyak glikozit	Kardiyovasküler ve sinir sistemi (Na-K ATPase inhibe eder)	İshal, kusma, halsizlik, uyuşukluk, aritmi, kalp durması, ataksi, hiperkalemi, hipotansiyon, nöbet ve ölüm	Kümes hayvanları	(Lightfoot ve Yeager, 2008; Guindon ve Lee, 2010; Poppenga, 2018)
Deve Tabanı ( <i>Philodendron scandens</i> )	Yaprak	Oksalat kristalleri ve histamin reaksiyonu	Sindirim sistemi ve böbrek	Kusma, ishal, sindirim kanalında mukozal ödem, hipersalivasyon	Kanatlı	(Lightfoot ve Yeager, 2008; Graham, 2016; Poppenga, 2018)
Zakkum ( <i>Nerium oleander</i> )	Yaprak	Kardiyak Glikozit (oleandrin)	Kardiyovasküler, sindirim ve sinir sistemi (Na-K ATPase inhibe eder)	Gastrointestinal sistemde hemoraji, kusma, diyare, depresyon, iştahsızlık, halsizlik, hipersalivasyon, uyuşukluk, anoreksi, tetanik spazmlar, aritmi, hipotansiyon, şok ve ölüm Patolojik bulgular: hiperemi ve kanamalar, enteritis, akciğer tıkanıklığı, kalp kasında dejenerasyon ve nekroz	Muhabbet kuşu, Kanarya, Kaz	(LaBonde, 1995; Guindon ve Lee, 2010; Poppenga, 2018; Lubian ve ark. 2021)

Tablo 1. (Devamı)

Yaygın İsmi	Kısım	Toksin	Etki	Klinik Belirtiler	Tür	Kaynaklar
Atatürk çiçeği ( <i>Euphorbia pulcherrima</i> )	Yaprak	Forbol esterleri ve reçine	Sindirim sistemi	Kırmızı lekeli dışkı, ishal, hepatik nekroz, gastroenterit ve nekroz	Kanatlı	(LaBonde, 1995; Guindon ve Lee, 2010; Graham, 2016)
Ormangülü ( <i>Rhododendron simsii</i> )	Yaprak	Andromedotoksin	Sindirim sistemi ve kardiyovasküler sistem	Uyuşukluk, zayıflık, kusma, ishal, hipotansiyon, kardiyovasküler kollaps, merkezi sinir sistemini baskılar ve ölümler	Kanatlı	(Lightfoot ve Yeager, 2008; Guindon ve Lee, 2010; Graham, 2016)
Porsuk ( <i>Taxus media</i> )	Yaprak, meyve	Taksin alkaloidi	Potasyum kanallarını ve sodyum-kalsiyum iyon akışımını engeller.	Kardiyovasküler değişimler, ataksi, kusma, nefes darlığı, ölümler	Muhabet kuşu, Kanarya	(LaBonde, 1995; Guindon ve Lee, 2010; Poppenga, 2018)
Çingirak kutusu ( <i>Sesbania spp.</i> )	Tohum	Saponin	Sinir sistemi, sindirim sistemi, böbrekler	Düz kas inhibisyonu, vazodilatasyon	Tavuk	(Poppenga, 2018)
Kakao ( <i>Theobroma cacao</i> )	Tohum	Teobromin, Kafein	Sinir sistemi, Kardiyovasküler sistem	Adenozin reseptör antagonisti, hücre içi sıvıda Ca konsantrasyonunu artırır. Sinirsel belirtiler (nöbetler, siyanoz, ölümler) kloakal prolapsus, benekli böbrekler, kronik maruziyette ishal ve iştahsızlık görülür.	Tavuk	(Fulton, 2008; Poppenga, 2018).
Kanola, kolza tohumu, hardal ( <i>Brassica spp.</i> )	Yaprak, tohum	Glukosinolatlar		Karaciğer tıkanıklığı, hemoglobüri, büyümüş tiroid	Tavuk, Hindi, Ördek	(Khan ve ark., 2018; Poppenga, 2018)
Hint yağı bitkisi ( <i>Ricinus communis</i> )	Tohum	Risin, glikoprotein risin	Protein sentezinin engellenmesi Sindirim sistemi	Organ hasarı (karaciğer nekrozu, akut böbrek yetmezliği, lenf düğümü, dalak), kusma, ishal, polidipsi, depresyon, nöbetler, yumurta üretiminin sona ermesi	Ördek	(Guindon ve Lee, 2010; Khan ve ark., 2018; Poppenga, 2018)

Tablo 1. (Devamı)

Yaygın İsmi	Kısım	Toksin	Etki	Klinik Belirtiler	Tür	Kaynaklar
Kahve çekirdeği ( <i>Senna spp.</i> )	Meyve, kabuk	Antrakinonlar	Sindirim sistemi,iskelet kasları	Sindirim sisteminde tahriş, iskelet kaslarında mitokondriyal miyopati, immünötoksik etki	Tavuk, Cıvciv	(Kuttappan ve ark., 2016; Gotardo ve ark.,2017; Poppenga, 2018)
Karamuk ( <i>Agrostemma githago</i> )	Tohum	Githagin (saponin), agrostin (lektin)	Sindirim sistemi	Sindirim sisteminde tahriş, ölüm	Tavuk	(Elkin 2017; Poppenga, 2018)
Pamuk tohumu ( <i>Gossypium spp.</i> )	Tohum	Gospol	Sindirim sistemi	Böbrek karaciğer ve yumurta üretimini etkiler. Biliyer hiperplazi, kolestez, safra kesesinin genişlemesi	Etlık piliç, Ördek	(Cope, 2018; Poppenga, 2018)
Vahşi yasemin ( <i>Cestrum diurnum</i> )	Yaprak	1,25 dihidrokksi klorokalsiferol		Hiperkalsemi ve distrofik doku kalsifikasyonuna neden olur.	Tavuk	(Poppenga, 2018; Omotosho, 2019).
Difenbahya ( <i>Dieffenbachia spp.</i> )	Yaprak ve gövde	Alkaloitler, saponinler, kalsiyum oksalat kristalleri	Sindirim sistemi	Sindirim sisteminde travmatik yaralar, dilde ödem ve nefes almada zorluk meydana gelir.	Kanarya	(Lightfoot ve Yeager, 2008; Guindon ve Lee, 2010; Poppenga, 2018)
Yükstük otu ( <i>Digitalis purpurea</i> )	Yaprak	Purpurea glikozit A-B, glukoevatromonosit, lanatosid A-B, strospesid ve digitalinum verum	Kardiyovasküler sistem	Kardiyak glikozitleri Na, K-ATPaz pompasının inhibe ederek kardiyovasküler sistem üzerinde etki oluşturur.	Kanarya	(Navarro ve ark., 2000; Temamoğulları ve ark., 2016)
Okalıptüs ( <i>Eucalyptus</i> )	Yaprak	Siyanür, Prusik asit	Sitokrom oksidazi engeller.	Birçok organı etkiler. Klinik belirti vermeden akut ölüm	Kümes hayvanı	(Fulton, 2008; Poppenga, 2018)

Tablo 1. (Devamı)

Yaygın İsmi	Kısım	Toksin	Etki	Klinik Belirtiler	Tür	Kaynaklar
Boru çiçeği ( <i>Datura spp.</i> ).	Tohum	Tropan alkaloitleri, skopolamin, hiyosiyamin	Sinir sistemi	Kolinergik mukaririk reseptör antagonist Büyüme ve gelişmede azalma	Tavuk	(Fulton, 2008; Poppenga, 2018)
Jojoba ( <i>Simmondsia chiensis</i> ).	Tohum	Simmondsin		Bilinmeyen bir mekanizmayla iştahın azalmasına neden olur. Genel büyüme hızını geriletir	Tavuk	(Poppenga, 2018)
Acı bakla ( <i>Lupinus spp.</i> ).	Yaprak	Kuinolizidin ve piperidin alkaloitleri	Sinir sistemi	Kolinergik reseptör agonistidir. Toksin sinir sistemi üzerinde akut sinirsel belirtiler (kas titremeleri, konvülsiyonlar, nefes darlığı, koma ve ölüm gibi) ortaya çıkartır	Kanarya	(Arai ve ark., 1992; Poppenga, 2018)
Kürdanotu ( <i>Ammi majus</i> ).	Yaprak, tohum	Furanokumarin	Fotosensitizasyon	Başlıca fotosensitizasyona neden olur (kalsiyum kanal inhibisyonu). Cilt, karaciğer ve böbrekleri etkiler.	Ördek, Kaz, Tavuk, Hindi	(Fulton, 2008; Poppenga, 2018)
Zehirli baldıran otu ( <i>Conium maculatum</i> ).	Tohum	Koniin, N-metilkonin ve konisein gibi piperidin alkaloitler	Sinir sistemi	Nikotinik reseptör agonisti Tükürük salgısı artışı, zayıflık, sinirsel belirtiler, felç, hepatik tıkanıklık, ishal enterit	Hindi	(Fulton, 2008; Poppenga, 2018)
Tütün ( <i>Nicotiana spp.</i> ).	Yaprak, kök	Piperidin ve piperidin alkaloitleri, nikotin, normikotin, anabazin	Asetilkolin reseptörleri agonisti	Teratojenidir. Üremde azalma, embriyo gelişimini olumsuz etkiler	Kümes hayvanları	(Irwin ve ark., 2014; Poppenga, 2018)

ve boğulmaya bağlı ölüm görülürken, karasal kuşlarda ise kalp ve solunum yetmezliğine bağlı ölümler meydana gelir. Tavuklarda da benzer semptomlarla birlikte sarkık bir felç tablosu, hareketlerde isteksizlik ve etlik piliçlerde şiddetli ishal görülmektedir. Teşhis, karakteristik klinik belirtilere, toksin üretimine elverişli çevresel koşullara ve toksin varlığının saptanmasıyla gerçekleştirilmektedir (Poppenga, 2018; Boulianne ve Uzal, 2020).

### Biyojenik Aminler

Hayvan ve balık yan ürünlerinin ısıtılması veya bakteriyel bozulmaya bağlı olarak gizzerozin, kadaverin, histidin, histamin, putresin, spermin ve diğer biyojenik aminler ortaya çıkar. Bu maddeleri içeren yem ham maddelerinin kümes hayvanlarının rasyonlarında bulunması sindirim bozukluklarına, gelişim geriliğine, osteoporoza ve

toksin miktarına bağlı olarak zehirlenmelere yol açmaktadır. Rasyonda %0,1 histamin bulunması vücut ağırlığında azalmaya sebep olmaktadır. Gizzerozin taşlık erozyonlarına ve kanamaya neden olur. Tavuklarda ön mide genişlemesi ve malabsorbsiyon sendromu sonucu yem verimliliğinde azalma meydana gelmektedir (Fulton, 2008; Poppenga, 2018; De Souza ve ark., 2022).

### Mikotoksinler

Mikotoksinler ile zehirlenme genellikle doza bağlıdır ve akut zehirlenmeler nadirdir. Mikotoksinler kronik hepatit, bağışıklık sistemini baskılanması, böbrek fonksiyon bozukluklarına, büyüme performansının azalmasına ve ekonomik kayıplara sebep olmaktadır (Hoerr, 2019). Tablo 2’de zehirlenmeye sebep olan mikotoksinler ve klinik-patolojik bulgular verilmiştir.

**Tablo 2.** Mikotoksinler ve Klinik-Patolojik Bulgular.

Mikotoksinler	Klinik-patolojik bulgu
<b>Aflatoksinler</b>	Turnalar, ördekler, Kanada kazları ve diğer serbest dolaşan kuşlar gibi göç eden yabani kuşlarda ölüm olayları bildirilmiştir. Yeşilbaş ördekler ve genç kuşlar yaşlı kuşlara göre aflatoksin B1’e daha duyarlıdır. Uyuşukluk, depresyon, körlük, uçamama, titreme, kanat çırpma ve ölüm görülür. Ördeklerde iştahsızlık, büyümede azalma, anormal ses çıkarma, tüy yolma, topallık görülür. Hindilerde iştahsızlık, azalmış aktivite, dengesiz yürüyüş, anemi ve ölüm gelişir. Tavuklarda aflatoksikoz, ördekler ve hindilerdeki klinik belirtilere çok benzer. Bildiricilerde yumurta üretimini olumsuz etkilediği, serum protein, lipid ve kalsiyum seviyesini düşürdüğü karaciğerde nekroza ve safra kanallarında hiperplaziye yol açtığı bildirilmiştir. Akut maruziyetler soluk, şişmiş ve genişlemiş karaciğer ile böbrek, safra kesesi şişmesi, ön mide mukozanın kalınlaşması ve sindirim sistemi yolunda siyahımsı kırmızı odaklar görülür. Kronik maruziyet durumunda, rejeneratif nodüller veya lifli bir karaciğer görülmektedir. Mikroskopik olarak, hepatik nekroz, pankreas ve böbrekte vasküler ve dejeneratif lezyonların eşlik ettiği yağlı değişiklikler, safra kanallarının proliferasyonu ve yaygın fibroz görülmektedir (Bata ve ark., 1996; Henke ve ark., 2001; Degernes, 2008; Oguz, 2011).
<b>Trikotesenler</b>	Kanatlılarda trikotesen T-2’nin genotoksik ve sitotoksik etkisinden karaciğer ve sindirim sistemi, sinir sistemi ve deri üzerinde toksikolojik etkileri dolayısıyla verim kayıplarına sebep olmaktadır. Azalan yumurta üretimi, yumurta kabuğunda incelme ve kalitesinin bozulması, nöbetler, koordinasyon bozukluğu, yem reddi, dermatit bacaklarda deride depigmentasyon yaygın görülen klinik belirtilerdir. Ölüm sonrası ağız, taşlık, bağırsak mukozası ve karaciğerin çeşitli bölgelerinde kazeöz nekrotik malzeme içeren beyaz-sarımsı çıkıntılarla karakterize edilen nekrotik odaklar görülür (Bata ve ark., 1996; Hoerr, 2019).
<b>Okratoksin</b>	Kanatlılarda yumurta veriminde azalma, lekeli yumurta sayısında artış, zayıflık, hareketsizlik, hipokromik mikrositer anemi görülmektedir. Tavuk, hindi ve kazlarda klinik bulgu olarak; bağırsak yangısı, ishal, ağırlık kaybı, karaciğer ve böbrekte renk değişikliği, böbreğin proksimal ve distal tübüllerinde dejenerasyon, ödem ve fibroze neden olmaktadır (Bata ve ark., 1996; Kaya, 2014; Hoerr, 2019).
<b>Sitrinin</b>	En duyarlı tür hindidir. Kanatlılarda özellikle civcivlerde su tüketiminde artış, ağırlık kaybı, bodur gelişme ve sulu dışkı klinik belirti olarak görülmektedir. Nefrotoksisiteye ve diürece sebep olmaktadır. Böbreklerde büyüme distal tübüllerde epitel dejenerasyon ve nekroz; karaciğer dokusunda kanama ve fokal nekroz; lenfoid dokuda nekroz, küçülme, lökopeni ve anemi meydana getirmektedir (Kaya, 2014; Ahamad 2019; Hoerr, 2019).

### Siyanotoksinler

Kümes, av ve su kuşlarında, su kaynağında alglerin oluşmasına elverişli sularda siyanotoksinlere maruz kalmaktadır. Siyanobakterilerin oluşturduğu siyanotoksinler (mikrosistin ve anatoksin gibi) kanatlı hayvanlarda zehirlenme ve ölümlere neden olmaktadır. Birçok çalışmada kuşlarda siyanobakterilerle vakuolar myelinopati ilişkilendirilmiştir. Klinik belirtiler siyanotoksine bağlı olarak değişmekle birlikte genellikle su kaynakları boyunca meydana gelen toplu ölüm olaylarında akıllara gelmektedir. Zehirlenmenin teşhisi, gastrointestinal içerikteki toksinin ve alglerin varlığının tespitidir (Zurawell ve ark., 2005; Poppenga, 2018; Ash ve Patterson, 2022). Tablo 3’de zehirlenmeye sebep olan siyanobakteri türleri ve klinik belirtileri verilmiştir.

**Tablo 3.** Siyanobakteri Türleri ve Klinik Belirtileri.

Siyanobakteri	Klinik belirti
<b>Mikrosistin</b>	Hepatotoksiktir. Akut toksik bir dozun alınmasıyla karaciğer yetmezliği oluşur. Nekropside mikrosistine maruz kalan kuşlarda hemorajik, nekrotik, şiddetli sarılık ve koyu yeşil renkli bir karaciğer görülmektedir.
<b>Anatoksin</b>	Nikotinik asetilkolin reseptörlerinde güçlü bir agonisttir ve zehirlenmelerde kas liflerinde istemsiz kasılmalar ve nöbetler görülür. Nekropside tipik bir bulgu yoktur.

### Zootoksinler

Kanatlılarda zootoksin (akrep, yılan, örümcek gibi hayvan zehirleri) zehirlenmelerinde birkaç rapor vardır. Bir olguda Cooper atmacası (*Ampipiter cooperii*) ve Kızıl kuyruklu şahin (*Buteo jamaicensis*) karkasında bulunan ısırık izleri, uzvunda kanama, kangrenli nekroz ve şiddetli kas dejenerasyonunun histolojik olarak görülmesi zehirli yılan sokmasına bağlı olarak meydana geldiği ifade edilmiştir. Ördek, hindi ve tavuk gibi kümes kuşlarında nekropsis bulgusu olarak organlarda ısırık izleri, ödem, iç organların tıkanıklığı yılan tarafından ısırığını işaret etmektedir (Poppenga, 2018; Bolon ve ark., 2019; Bolon ve ark., 2021).

### KUŞLARDA ZEHİRLENMELERDE TEŞHİS

Teşhis anamnez ve klinik belirtilere bağlı olup, klinik olarak spesifik toksisite testleri yapılamamaktadır. Bu durum teşhisi klinik olarak zorlaştırmaktadır. Çoğu yetiştirici kuşlarda olası toksik maddeler hakkında bilgi sahibi olmadığı için anamnez verme noktasında yeterli değildir. Kuşlar yabancı maddeleri kolayca çiğneyerek yutar. Kafes kuşlarında klinik belirtiler zehrin tipine ve vücuda giriş yoluna göre değişiklik gösterir. Toksikasyon doza bağlı olarak ortaya çıkmaktadır ve birçok toksin sınıfının olması teşhisin zorlaşmasına neden olmaktadır. Olası zehirli maddeye maruziyet hikayesi olduğunda olası zehirli madde kaynaklarının ve maruziyet yollarının gözden geçirilmesiyle teşhis başlar. Anamnezin olmadığı durumlarda metabolik ve bulaşıcı hastalıklar elimine edildikten sonra zehirlenme akla gelmektedir. Zehirlenmenin tespitinde teşhis laboratuvarlarından yararlanılır. Laboratuvara örnek olarak serum, tam kan, plazma, taze doku gönderilir. Zehirli maddenin etkilemediği kuşlardan alınan örneklerin karşılaştırılması yoluna gidilir. Otopsi ve histopatolojik incelemelerde nadiren yapılmaktadır. Kuşların boyutunun küçük olması dolayısıyla alınacak kan örneğinin az olması birden fazla toksik madde analizini zorlaştırmaktadır. Yabani hayvanlar öldükten sonrada toksikolojik testler yapılabilir. Mikotoksinli yemlerle zehirlenmeler daha çok kümes hayvanlarında karşılaşılmaktadır. Mikotoksinlerin yemlerdeki dağılımı ve miktarlarının farklı olması sebebiyle numune alınırken farklı noktalardan alınmasına özen gösterilmelidir (LaBonde, 1995; Guindon ve Lee, 2010; Gwaltney-Brant, 2016; Poppenga, 2018).

### TEDAVİ

Zehirlenme olgularında zehirlenen hayvanı hayatta tutmak başlıca hedeftir. Hayvanın zapturaptı sağlanmalıdır. Solunum (oksijen ile stabilizasyon), kardiyovasküler ve nörolojik fonksiyonları kontrol edilmeli herhangi bir sorun olması durumunda acil tedavisi yapılmalıdır. Zehirli maddelerin emilimi engellenmelidir. Gözle temasta göz damlalığıyla serum fizyolojik veya ılık suyla yıkanmalıdır. Kusturucuların kullanımı kontraendike olduğundan; katartik ve adsorban kullanımı, ön mide lavajının kullanılması veya cerrahi işlemle toksin uzaklaştırılmalıdır. Tablo 4’de zehirlenme olgularında kullanılan diyet, katartik ve adsorban maddeler hakkında bilgi verilmiştir. Kuşun genel durumuna bağlı olarak



destekleyici tedavi (besin takviyesi, sıvı-elektrolit sağaltımı, antibakteriyel (amoksisilin, klindamisin, enrofloksasin, tilosin, sülfadimetoksin), diüretik (akciğer ödeminde), anti-inflamatuvar ve bronkodilatör ilaçlar kullanılmalıdır. Fiziksel ve elektrokardiyogram muayene bulgularına göre anti-aritmi tedavisinde lidokain, ventriküler aritmilere ve bradikardi için atropin veya glikopirolat kullanılmalıdır (LaBonde, 1995; Meredith ve Redrobe, 2002; Guindon ve Lee, 2010; Filazi ve Yurdakök Dikmen, 2020).

**Tablo 4.** Katartikler, Adsorbanlar ve Diyetler (LaBonde, 1995).

1. Adsorban olarak bitkisel kökenli aktif kömürle bir bulamaç hazırlanır
1 gram aktif kömür 5-10 mL su ilave edilir ve 2-8 g/kg dozda uygulanır.
2. Katartik olarak bitkisel olmayan mineral yağ 35 gram kuş için 0,3 mL uygulanırken 500 g kuş için 3-5 mL uygulanır.
3. Katartik olarak magnezyum sülfat içme sularında arıtma için 5-1 g/kg ya da %5 çözelti şeklinde kullanılır. Uyuşukluğa karşı yarım saat sonra aktif kömür uygulaması yapılmalıdır.
4. Kurşun bağlayıcı ve katartik olarak sodyum sülfat 0,5-1 g/kg ağızdan verilir.
5. Katartik ve adsorban olarak 10-12 mL magnezyum sütü (magnezyum hidroksit) ile 1 çay kaşığı toz aktif kömür karıştırılır.
6. Diyet: 1/2 çay kaşığı laktasif özellikli <i>Psyllium</i> tohumlarını içeren preparat ile 60 mL bebek maması yulaf ezmesi karışımı hazırlanır.
7. Katartik ve toplu diyet uygulaması 2: 1 oranında fıstık ezmesi ve mineral yağ veya fıstık ezmesi ve magnezyum sülfat hazırlanır.
8. Yatıştırıcı ve zayıf adsorban özellikli bizmut sülfat 1 ml/kg uygulanır.
9. Evde tedaviler: çiğ yumurta akı + antidiyare preparat veya bizmut tuzları + mineral yağ ve su (macun) + aktif kömür uygulaması yapılabilir.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kanarya veya muhabbet kuşu: (3-6 damla) 0,15-0,3 mL</li> <li>• Küçük papağan veya Sultan papağanı 1-2 mL (1/5-2/5 çay kaşığı)</li> <li>• Büyük papağan: 3-6 mL (3 / 5-1/5 çay kaşığı)</li> </ul>

## SONUÇ

Çoğu yetiştirici olası toksik maddeler hakkında bilgi sahibi olmadığı için özellikle toksik maddeler konusunda bilgilendirilmelidir. Kuş yetiştiricileri özellikle evde yaygın bulunan bu toksik bitkiler konusunda bilgilendirilerek evde bu bitkilerden kaçınılmalıdır. Mikotoksinli ve kirli tahıllardan uzak durulmalı, tahıl ürünleri kuru yerlerde saklanmasına özen gösterilmesi gerekmektedir. Kanatlılarda zehirlenme olgularında başvurulacak tedavi seçeneklerinin kısıtlı olması sebebiyle daha fazla araştırmanın yapılması gerektiği düşünülmektedir. Bu derleme klinik toksikolojide kanatlı zehirlenmelerin tedavisine katkı sağlamak amacıyla hazırlanmıştır.

## KAYNAKLAR

- Ahamad, D. B. (2019). Toxic Effects of Citrinin in Animals and Poultry. *Shanlax Int J Vet Sci*, 5 (4), 12-31.
- Akça, H., Polat, E., Tuygun, N. & Kaya, N. (2014). Hazard at Home: *Dieffenbachia*. *J Emerg Med Case Rep*, 5 (4), 107-109.
- Arai, M., Stauber, E. & Shropshire, C. M. (1992). Evaluation of selected plants for their toxic effects in canaries. *J Am Vet Med Assoc*, 200 (9), 1329.
- Ash, A. K. & Patterson, S. (2022). Reporting of Freshwater Cyanobacterial Poisoning in Terrestrial Wildlife: A Systematic Map *Animals*, 12 (18), 2423.
- Basmacıoğlu, H. & Ergül, M. (2003). Yemlerde bulunan toksinler ve kontrol yolları. *Hay Üret*, 44 (1), 9-17.
- Bata, A., Vanyi, A., Glavits, R. & Salyi, G. (1996). More important mycotoxicoses of poultry clinico-pathological. *Magy Allatorvosok Lapja*, 51 (7), 395-408.
- Berny, P., Vilagines, L., Cugnasse, J. M., Mastain, O., Chollet, J. Y., Joncour, G. & Razin, M. (2015). VIGILANCE POISON: illegal poisoning and lead intoxication are the main factors affecting avian scavenger survival in the Pyrenees (France). *Ecotoxicol Environ Saf*, 118, 71-82.
- Bolon, I., Martins, S. B., Ochoa, C., Alcoba, G., Herrera, M., Boyogueno, H. M. B. & de Castañeda, R. R. (2021). What is the impact of snakebite envenoming on domestic animals? A nation-wide community-based study in Nepal and Cameroon. *Toxicon*: X, 9, 100068.

- Bolon, I., Finat, M., Herrera, M., Nickerson, A., Grace, D., Schütte, S. & de Castañeda, R. R. (2019). Snakebite in domestic animals: First global scoping review. *Prev Vet Med*, 170, 104729.
- Boulianne, M. & Francisco, A. U. (2020). Clostridial Diseases In, Swayne D. E., Boulianne M., Logue C. M. McDougald L.R. Nair V. Suarez D.L. Editors. *Diseases of Poultry*. 14<sup>th</sup> ed. Hoboken, USA: Wiley-Blackwell; 2020. pp. 966-967.
- Caloni, F., Berny, P., Croubels, S., Sachana, M. & Guitart, R. (2018). Epidemiology of animal poisonings in Europe. In, Gupta R.C. Editor. *Veterinary Toxicology Basic and Clinical Principles*. 3<sup>rd</sup> ed. USA: Academic Press; 2018. pp. 45-56.
- Cebeci, D., Gürkas, E., Genç, H. M. & Ceylan, N. (2020). Atropa Belladonna Poisoning in a Child with Acute Psychiatric Findings: Akut Psikiyatrik Bulgularla Basvuran Olguda Atropa Belladonna ile Zehirlenme. *J Pediatr Emerg Intensive Care Med*, 7 (1), 36-39.
- Cope, R. B. (2018). Cottonseed toxicity. In, Gupta R.C. Editor. *Veterinary Toxicology Basic and Clinical Principles*. 3<sup>rd</sup> ed. USA: Academic Press; 2018. pp. 967-980.
- De Souza, R. M., de Abreu Glória, M. B., de Liguori Oliveira, A., de Almeida, A. C., Colen, F., e Souza, C. F. A. & de Oliveira, N. J. F. (2022). Bioactive amines in ingredients and feeds of broilers and storage effects on their levels. *Res Soc Dev*, 11 (5).
- Degernes, L. A. (2008). Waterfowl toxicology: a review. *Vet Clin North Am Exot Anim Pract*, 11 (2), 283-300.
- Elkin, R. G. (2017). Influence of Plant Toxins on Laying Hen Performance and Egg Quality. In, Hester, P.Y. Editor. *Egg Innovations and Strategies for Improvements*. 1<sup>st</sup> ed. London, United Kingdom: Academic Press; 2017. pp. 499-503.
- Filazi, A. & Yurdakök Dikmen, B. (2020). Kafes kuşlarında zehirlenmelerin kontrolü ve sağaltım seçenekleri. In, İnce S, Editör. *Kafes Kuşları Hastalıklarında İlaçla Tedavi Seçenekleri*. 1<sup>st</sup> ed. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2020. pp.73-78.
- Gotardo, A. T., Haraguchi, M., Raspantini, P. C., Dagli, M. L. & Górnaiak, S. L. (2017). Toxicity of *Senna occidentalis* seeds in laying hens and its effects on egg production. *Avian Pathol*, 46 (3), 332-337.
- Guindon, S. & Lee, J. A. (2010). Plant toxicosis in birds: educating owners. *The Veterinary Nurse*, 1 (1), 36-41.
- Guitart, R., Croubels, S., Caloni, F., Sachana, M., Davanzo, F., Vandenbroucke, V. & Berny, P. (2010). Animal poisoning in Europe. Part 1: Farm livestock and poultry. *Vet J*, 183 (3), 249-254.
- Graham, J. E. (2016). Plant and Avocado Toxins. In, Graham, Jennifer E. Editor. *Blackwell's Five-Minute Veterinary Consult. Avian*. Wiley Blackwell E-book; 2016. pp. 225-337.
- Gwaltney-Brant, S. M. (2016). Veterinary forensic toxicology. *Vet Pathol*, 53 (5), 1067-1077.
- Henke, S. E., Gallardo, V. C., Martinez, B. & Bailey, R. (2001). Survey of aflatoxin concentrations in wild bird seed purchased in Texas. *J Wildl Dis*, 37 (4), 831-835.
- Hoerr, F. J. (2020). Mycotoxicoses. In, Swayne D. E., Boulianne M., Logue C. M., McDougald L.R., Nair V., Suarez D.L. Editors. *Disease of Poultry*, 14<sup>th</sup> ed. Hoboken, USA: Wiley-Blackwell; 2020. pp. 1330-1334.
- Irwin, R. E., Cook, D., Richardson, L. L., Manson, J. S. & Gardner, D. R. (2014). Secondary compounds in floral rewards of toxic rangeland plants: impacts on pollinators. *J Agric Food Chem*, 62 (30), 7335-7344.
- Kaya, S. (2014). Mikotoksinler. In, Kaya, S. Editor. *Veteriner Toksikoloji*. 3<sup>rd</sup> ed. Ankara, Turkey: Medisan Yayınları; 2014. pp. 514- 515.
- Khan, R. U., Mehmood, S. & Khan, S. U. (2018). Toxic effect of common poisonous plants of district Bannu, Khyber Pakhtunkhwa, Pakistan. *Pak J Pharm Sci*, 31 (1), 57-67.
- Kuttappan, V. A., Hargis, B. M. & Owens, C. M. (2016). White striping and woody breast myopathies in the modern poultry industry: a review. *Poult Sci*, 95 (11), 2724-2733.
- LaBonde, J. (1995). Toxicity in pet avian patients. *Semin. Avian Exot Pet Med*, 4 (1), 23-31.
- Lightfoot, T. L. & Yeager, J. M. (2008). Pet bird toxicity and related environmental concerns. *Vet Clin North Am Exot Anim Pract*, 11 (2), 229-259.

- Lubian, E., Capitelli, R., Nappi, S., Esposito, R. S., Russo, R. P., Lodi, G. & Bardi, E. (2021). Use of intralipid emulsion therapy to treat suspected oleander toxicosis in a domestic goose (*Anser anser domesticus*). J Exot Pet Med, 39, 78-80.
- Meredith, A. & Redrobe, S. (2002). BSAVA manual of exotic pets. 4nd. ed. Barcelona, Spain: British Small Animal Veterinary Association.
- Navarro, E., Alonso, P. J., Alonso, S. J., Trujillo, J., Pérez, C., Toro, M. V. & Ayuso, M. J. (2000). Cardiovascular activity of a methanolic extract of *Digitalis purpurea* spp. heywoodii. J Ethnopharmacol, 71 (3), 437-442.
- Oguz, H. (2011). A review from experimental trials on detoxification of aflatoxin in poultry feed. EJVS, 27 (1), 1-12.
- Omotosho, I. (2019). Plant Sources of Vitamin D and Its Medicinal Application in Sub-Sahara Africa. In, Zawada Jr., E.T. Editor. Fads Facts about Vitamin D. London, United Kingdom: Intechopen; 2019. pp. 7-18.
- Patel, S., Nag, M. K., Daharwal, S. J., Singh, M. R. & Singh, D. (2013). Plant toxins: an overview. RJPPD, 5 (5), 283-288.
- Petek, M. (2004). Kafes kuşları. J Res Vet Med, 23, 1-2.
- Poppenga R. (2018). Avian toxicology. In, Gupta, R. C. Editor. Veterinary Toxicology: Basic and Clinical Principles. 3<sup>rd</sup> ed. USA: Elsevier Publications; 2018. pp. 663-688.
- Temamoğulları, F. (2016). Kalp Damar Sistemine Etkili Zehirli Bitkiler. In, Yarsan E. Editör. Evcil Hayvanlarda Zehirli Bitkiler ve Türkiye'deki Dağılımları. Ankara, Türkiye: Güneş Tıp Kitapevi; 2016. pp. 80-110.
- Vetere, A., Bertocchi, M., Pelizzone, I., Moggia, E., Travaglino, C., Della Grotta, M. & Di Ianni, F. (2020). Acute tea tree oil intoxication in a pet cockatiel (*Nymphicus hollandicus*): a case report. BMC Vet Res, 16 (1), 1-5.
- Zurawell, R. W., Chen, H., Burke, J. M. & Prepas, E. E. (2005). Hepatotoxic cyanobacteria: a review of the biological importance of microcystins in freshwater environments. J Toxicol Environ Health- B: Crit Rev, 8 (1), 1-37.