

İz Elementler- Fe

- Özellikle sütle beslenen hayvanlarda yetersizlik sıklıkla görülür.
- Kan kaybı ya da paraziter hastalıklar da yetersizliğe yol açar
- Normal durumlarda pratikte nadiren yetersizlik sorunları ortaya çıkar.
- Hayvanlarda demirin büyük oğunluğ demir içeren bileşikler halinde bulunur.

İz Elementler- Fe

Emilmesi, iletilmesi ve atılması:

- Normal durumda Fe in atılımı azdır
- Fe dengesi, genel olarak, emilim ile kontrol edilir.
- Fe emilimini düşük ve problematik olup; yaş, demir yetersizliği, hayvanın sağlığı, sindirim sistemi koşulları, demirin kimyasal formu ve miktarı, rasyonun bileşimi ve oranları etkiler.
- Ortalama emilim % 5-15 arasındadır
- Kanama dışında, vücuttan demir atılımı çok düşüktür.
- Emilmeyen Fe gübre ile atılır. Metabolik değerlendirme sonucunda ise idrarla atılır.

İz Elementler- Fe

Fe Fonksiyonları

- Çok sayıdaki kimyasal reaksiyonlarda anahtar rolü oynar.
- Elektron iletiminde (sitokromlar),
- oksijenin aktive edilmesinde (oksidazlar ve oksijenazlar)
- oksijen iletiminde (hemoglobin, miyoglobin)
- yükseltgeme-indirgeme reaksiyonlarında elektronları taşır.
- Vücut demirinin % 60-70'i hemoglobinde, % 3-7'si miyoglobinde, % 26'sı organlarda ve % 1'den az bir kısmı da demir taşıyan bileşiklerde
- Ferritin, % 20, hemosiderin % 35 civarında Fe içerir.
- Hemoglobin eritrositlerde bulunur ve toplam proteinin % 90'dan fazlasını oluşturur

İz Elementler- Fe

Demir yetersizliği;

(semptomlara ait fotoğraflar gösterilecektir)

- Kullanılabilir demir yetersizliğinde **kansızlık (anemi)**, daha düşük canlı ağırlık artışı, ilgisizlik, güç solunum, iştah gerilemesi ve enfeksiyonlara karşı dayanıklılığın azalması ortaya çıkar
- Süt demirce çok fakir olduğundan süt emme döneminde Fe yetersizliği daha çok görülür.
- Sadece sütle beslenen buzağı-danalar Fe yönünden yetersiz beslendiğinden etleri açık renkli ve kas lifleri tam olarak gelişemediğinden yumuşak yapıda olur ve bu şekilde üretilmiş hayvanların eti süt danası eti olarak pazarlanmaktadır.
- Süt rasyonu beslenen buzağılar **mikrositik** (alyuvarların boyutlarının küçülmesi), **normokromik** (hemoglobinin ve alyuvarların birlikte azalmaları) ya da **hipokromik** (deri pigmentlerinde azalma) anemi gösterebilmektedirler.
- Kanatlılarda pratik anlamda genelde Fe yetersizliği oluşmaz.

İz Elementler- Fe

Demir fazlalığı ve tolerans:

- Çoğu hayvanın demire yüksek bir toleransı bulunmaktadır.
- Tolerans düzeyi, domuzlar için 3.000 ppm, sığır ve tavuklar için 1.000 ppm'dir.
- Fe toksitesinde yem tüketimi, canlı ağırlık artışı ve yem dönüşüm etkinliğinin azalmasıdır.
- Akut demir zehirlenmesinde, iştahsızlık, ishal, idrarda azalma, metabolik asidoz ve ölüm görülebilir.

İz Elementler- Fe

Demir kaynakları ve gereksinim:

- Dane yemler 30-60 mg/kg, baklagil tohumları ve yağlı tohumlar 100-200 mg/kg Fe içerirler.
- Hayvansal protein kaynakları 400-600 mg/kg, kan unu ise 3 000 mg/kg'ın üstünde Fe içerir.
- Fe kanatlılarda ve ruminant hayvanlarda 50-80 mg/kg arasında değişen düzeylerde gereksinilir.

İz Elementler- Cu ve Mo

- Bakır ve molibden arasında ilişki bulunmaktadır ve beraber değerlendirilmesi uygun olacaktır.
- Bakır toksik bir element olduğu kadar hayvanlar için mutlak gereklidir. Molibdenin fonksiyonu tam olarak ortaya konulmamışsa da hayvan sağlığı üzerinde olumlu etkileri bulunmaktadır.

İz Elementler- Cu ve Mo

Emilmesi, taşınması, depolanması ve atılması:

- Bakırın emilimi çoğu hayvanda düşüktür.
- Emilme oranını bakırın kimyasal formu etkiler.
- Bakır, ergin hayvanlarda % 5-10, genç hayvanlarda ise % 15-30 emilir.
- Ruminantlarda emilme oranı % 1-3 dür.
- Bakırın, süttten kesimden önce % 47'si, süttten kesimden sonra ise % 8-10'unun emildiği bildirilmektedir.
- Cu emilimde bağırsak epitel hücrelerinde bulunan **metallotionein** büyük önem taşır.
- Cu emilimi üzerinde fitik asit, kalsiyum, demir, çinko, kadmiyum ya da molibdenin yüksek düzeyleri olumsuz etki yapar.
- Karaciğer bakırın başlıca depo organıdır.
- Mo bakıra göre daha yüksek (% 20-30) emilime sahiptir.
- Mo büyük oranda kemiklerde ve karaciğerde depolanır.
- Bakırın büyük kısmı gübre ile düşük miktarı ise safra ile atılır. Mo ise büyük oranda idrarla küçük bir kısmı ise safra ile atılır.

İz Elementler- Cu ve Mo

Bakır-molibden-kükürt ilişkileri:

- Molibden ile kükürt, molibden ile bakır arasında ters ilişkiler söz konusudur. Birinin düzeyinin artması diğerinin emilimi, değerlendirilmesi ve vücutta birikimini düşürmektedir.
- Cu:Mo:S interaksiyonlarının bir bölümü sindirim kanalında bir kısmı ise metabolizmada gerçekleşir.
- Rumende sülfat sülfite indirgenmekte, sonrasında sülfid molibden ile reaksiyona girerek tiomolibdatı (MoS_4^{-2}) ve bu bileşik daha sonrasında Cu ile Cu-tiomolibdat (CuMoS_4) oluşturmaktadır. Tiomolibdat kolayca emilebilir ancak Cu-tiomolibdat değerlendirilemez.
- Kükürt, molibden yetersiz olduğunda da Cu ile reaksiyona girerek barsakta erimeyen bakır sülfid oluşturarak bakır yetersizliğine yol açar.

İz Elementler- Cu ve Mo

Cu ın Fizyolojik fonksiyonları:

- Demir metabolizması ve hücre solunumu
- Bağ dokuların çapraz bağlanmaları
- Kıl ve yapağı pigmentlenmesi ve keratinleşmesi
- Merkezi sinir sistemi
- Üreme
- Bağışıklık sistemi
- Lipid metabolizması, üzerinde etkilidir.

İz Elementler- Cu ve Mo

Bakır ve molibden yetersizlikleri,

(semptomlara ait fotoğraflar gösterilecektir)

Spesifik olarak,

- akromatrişiya
- hipokromik anemi
- enzootik ataksiya
- neonatal ataksiya
- Uzun , özellikle metatarsal kemikler eğilirler ve kırılmaya aşırı derecede duyarlı olur.

Genel olarak, bütün türlerde, büyüme yavaşlar ve iştah azalır.

İz Elementler- Cu ve Mo

Fazlalıkları ve tolerans düzeyleri

- Bakıra tolerans düzeyi sığırlarda 100 mg/kg ve koyunlarda 25 mg/kg dir. Koyunlar bakır toksitesi açısından en riskli çiftlik hayvanıdır.
- Tek mideli hayvanlar bakır fazlalığına nisbeten daha dayanıklıdır.
- Bakır zehirlenmesine karşı atlar; sığır, koyun, domuz ve tavuklardan daha dayanıklıdır.
- Domuz ve tavuklara 100-250 mg/kg a kadar bakır (CuSo_4) verildiği halde toksik etki görülmezken, benzer düzeyler buzağı ve kuzular için toksiktir.

İz Elementler- Cu ve Mo

- Tahıl daneleri 4-18 mg/kg,
- baklagil daneleri ve küspeler 15-30 mg/kg,
- çayır otları ortalama 5 mg/kg,
- baklagil otları 15 mg/kg Cu içerir.
- Süt ve süt ürünleri bakırca fakirdirler
- Mo tüm yemlerde düşük düzeydedir.

İz Elementler- Cu ve Mo

Bakır ve molibden gereksinimleri

- Kanatlılar dahil çoğu hayvanlarda 4-6 mg/kg Cu, süt sığırlarında ise 10-15 mg/kg Cu gereksinimi vardır.
- Yemlerde ideal Cu:Mo oranı 2.0:1 dir. En azından bu oran 4:1'den daha az olmalıdır.

İz Elementler- Mn

- Tüm hayvanlarda gereksinilir. Kanatlıların ihtiyacı daha yüksektir.
- **Emiliminde** kalsiyum, fosfor, demir ve kobalt etkilidir.
- Manganın emilme oranı tüm türlerde genel olarak düşüktür (<%10, kanatlılarda %3-5).
- Başlıca atılma yolu gübre (% 95-98), az miktarda da idrarla (% 0.1-3) dır. Emilen bir miktar Mn, safra ile atılır.

İz Elementler- Mn

Mn nın fizyolojik fonksiyonları

- Enzim ve metalloenzimlerin aktivasyonu (Arginaz, piruvat karboksilaz ve Mn süperoksit dismutaz),
- kemiklerin bileşimlerinde
- üreme faaliyetlerinde, işlevleri vardır.
- Lipid ve karbonhidrat metabolizmalarında,
- hücre fonksiyonlarında ve hücre zarının yapımında,
- bağışıklık sisteminde, fonksiyonları vardır.
- Beyin fonksiyonlarını etkiler.

İz Elementler- Mn

Manganez yetersizliği:

(*semptomlara ait fotoğraflar gösterilecektir*)

- büyümenin gerilemesi,
- iskelet anormallikleri (normalden kısa ve kalınlaşma),
- Kanatlılarda **perosis** (yüksek Ca ve P, Mn yetmezliğinin şiddetini artırır),
- kanatlılarda yıldıza bakar bir görünüş ile karakterize edilen sinirsel bozuk (***opistotonus- yıldız sayma hastalığı***),
- civciv embriyolarında **besinsel kondrodistrofi**
- döl verimi bozuklukları,
- yeni doğanlarda iskelet anomolisi ve yürüyüşte duraksama, sendeleme ve düşme,
- lipid ve karbonhidrat metabolizmalarında bozukluklar,

İz Elementler- Mn

Manganez fazlalığı

- kümes kanatlıları ve memeliler için en az toksik olan iz elementlerden,
- sığırlar ve koyunlar için 1000 mg/kg, tavuklar için 2000 g/kg
- >2000 mg/kg'in üstünde büyümede gerileme, anemi (Fe ile arasındaki antagonistik etki dolayısıyla), sindirim kanalı lezyonları ve bazan sinirsel bozukluklara yol açmaktadır

İz Elementler- Mn

Mangan kaynakları

Yem kaynaklarının Mn içeriği,

- hava durumu, toprak (pH, toprak tipi, gübreleme vb) ve bitkilere ait faktörlerden (türü, olgunluk durumu vb) etkilenir.
- Tahıllar bütün olarak Mn yönünden düşük (5 mg/kg civarı), razmol ve kepek gibi yan ürünleri zengindir.
- Süt ve ürünleri fakirdir.
- Baklagiller daha zengindir (kaba yem üç gül

İz Elementler- Mn

Manganez gereksinimi

Rasyon Ca ve P düzeyi optimum olduğu b,r durumda;

- Kanatlılar ortalama 60-80 mg/kg
- Ruminantlar 20-40 mg/kg Mn gereksinirler.

İz Elementler- Iyot

- Iyot ile guatr arasındaki ilişki eskilerden beri bilinmektedir. Ancak, iyot yetmezliğine bağlı guatr sorunları hem insanlar ve hem de hayvanlar için tüm dünyada hala yaygındır.
- Yetmezliğinde tiroid bezindeki düzeyi düşmektedir.
- Iyot, tiroid hormonları tiroksin ve triiodotironin yapısında bulunur.
- Toprakların çoğu iyotça fakirdir ve bu topraklar üzerinde yetişen bitkilerde bu element yönünden yetersiz olduğundan, bunları tüketen insan ve hayvanlarda da guatra yol açmaktadır.

İz Elementler- İyot

Emilmesi, depolanması ve atılması

- İyot, anorganik iyodid formunda bulunur
- Emilimi yüksektir.
- Sindirim kanalı boyunca emilebilir, ruminantlarda yaklaşık %80 i rumenden ve %10 abomasumdan, hatta deriden ve solunum yoluyla akciğerden dahi emilebilir.
- Emilimi sonrasında plazma proteinleri aracılığı ile taşınır.
- İyot, **monoiyodotirosin, diiyodotirosin, triiyodotironin (T3), tetraiyodotiroksin (T4; tiroksin)** ve diğer iyotlu organik bileşiklerin yapılarına girer.
- İyot, vücuttan esasta idrarla, daha az miktarlarda gübre ve terle atılır. Süt veren hayvanlarda sütle de önemli miktarda iyot verilmektedir.

İz Elementler- İyot

Guatrojenler ve iyot antagonistleri

Guatrojenler, troid hormonlarının sentezlenmelerini önleyerek, tiroid bezinin büyümesine (guatr) yol açarlar. Bu bileşikler tirosinin iyotlanması için gerekli olan, iyodidin iyota dönüşümünü engellerler.

Guatrojenler turpgiller familyasına ait bitkilerde (turp, lahana, brokili, şalgam, karnıbahar vb) ile soya fasulyesi, pamuk tohumu, keten tohumunda bulunurlar.

İz Elementler- İyot

Fonksiyonları

- İyot, troid hormonlarının (tiroksin (% 65 iyot) ve triiyodotronin) bileşimlerinde yer alır.
- Troid hormonları metabolizma hızını kontrol eder ve üreme, ısı regülasyonu, besin maddeleri metabolizması, büyüme ve gelişme, kan dolaşımı, sinirsel ve zihinsel ve kas fonksiyonlarında aktif bir role sahiptirler.
- Hücre farklılaşması, epidermis ve kıl ile kartilaj metabolizmasında da görevleri vardır

İz Elementler- İyot

İyot yetersizliği

(semptomlara ait fotoğraflar gösterilecektir)

- Kanatlılarda yetersizlik semptomları genelde görülmez.
- Ruminatlarda, yavru hayvanlar kör, kılsız, ya da ölü doğabilirler. Genç hayvanlarda genel bir zayıflık. Yavru ve ergin hayvanlarda guatr.
- Kıl ya da yapağı eksikliği guatrdan daha ciddi bir iyot yetmezliği işaretidir.
- Östrus peryodunun düzensizleşmesi, durması, fötal gelişme bozuklukları, erken ölüm ve resorpsizyon, yavru atma ve ölü doğum, erkek damızlık hayvanlarda sperma kalitesinde bozulma olabilir.

İz Elementler- İyot

İyot fazlalığı ve tolerans düzeyi

- Çiftlik hayvanlarının fazla iyot düzeylerine toleransı yüksektir.
- sığır ve koyunlar 50 mg/kg ve tavuklar 300 mg/kg düzeylerini tolere edebilirler.
- Zehirlenme durumunda depresyon, iştahsızlık ve düşük canlı ağırlık artışı ortaya çıkmaktadır.
- Yumurta tavuklarında zehirlenme durumunda yumurta verimi, yumurta büyüklüğü ve çıkış gücünde problemler

İz Elementler- İyot

iyot kaynakları

Tahıl danelerinde 0.04-0.10, küspelerde 0.11-0.20 mg/kg iyot bulunur.

İyot gereksinimi

Kanatlılarda 0.5-1.25, ruminantlarda 0.4-0.8 mg/kg