**İZ ELEMENTLERİN SİNDİRİM VE ABSORBSİYONU**

**KÜKÜRT**

Kükürt proteinlerin yapı elemanlarındandır. Vücutta inorganik kükürt var isede büyük bir kısmı organik formdadır. Hayvanlar gereksinim duydukları kükürdü yemlerdeki S’lü amino asitler, biyotin, tiyamin ve bünyesinde S bulunduran diğer bileşiklerden sağlarlar.

Ruminantlar ve tavşanlar yemlerdeki inorganik kükürtten yararlanabilirler. Rumen mikroorganizmaları inorganik kükürdü organik forma dönüştürebilirler. Ancak N/S arasındaki 10/1 olmalıdır. S’lü amino asitler ince bağırsaktan absorbe edilir, absorbsiyon aktif transport ile gerçekleşir, boşaltım yolu böbrek ve idrardır.

**Fonksiyonları**

-Organizmada aminoasitlerin (Cys, Sistin) yapısında

–SH (tiol) , mukopolisakkaritlerin yapısında SO4= olarak yer alır.

 -Proteinlerin üçüncül yapısında (insülin),

 -Biotin,ve tiamin yapısınd**a**

 - Sistin, vasobresin, oksitosin ve prolaktin hormonlarının da yapısında yer alır

 -Metiyonin, ACTH, glukagon, melanosit uyarıcı hormon ve paratiroid hormonlarının da yapısında yer alır.

 -Glutasyonun metabolizmasında önemli görev üstlenir.

**DEMİR**

Tüm doku ve organlar için esansiyel elementir. Hayvanlar yemlerle aldıkları demiri mide de bulunan HCl asit ve pepsin yardımı ile parçalayarak Fe+3 ve Fe+2 halinde açığa çıkartırlar. Demirin absorbe edildiği yer duedonumdur. Bağırsak lümenine ulaşan demir üç değerli formdan iki değerli forma indirgenerek absorbe edilir. Demir emilimi en fazla % 10 oranında gerçekleşir. Ca iyonları Fe emilimini inhibe eder.Atılımı dışkı, idrar ve ter yoluyla gerçekleşir. Toplam demirin % 77’si porfirin sentezinde ( %55 Hem, %15 doku enzimleri, %7 miyoglobin ). Ferritin olarak çeşitli dokularda %20, plazma transferrin yapısında %3 oranında bulunur

**Fonksiyonları**

* - Oksidasyon olaylarında görev üstlenir
* -Amino asit metabolizmasında görev alır,
* -Demir minerali, bağışıklık sistemini güçlendirerek hastalıklardan korunmaya yardımcı olur.
* -Krebs döngüsünde
* -Elektron transport sisteminde
* -Kan hücrelerinin yapımında

-Ca’un absorbsiyonunda

 **Bakır (Cu):**

Bakırın tek midelilerde absorbsiyon yeri ince barsağın üst bölümü olduğu halde ruminantlarda abomasumdur. HCl asit absorbsiyonu artırıcı etki yapmaktadır. Absorblanan Cu albümine bağlanarak kciğere taşınır.

Absorbe edilen Cu karaciğer, kemik iliği, dalak, pankreas ve diğer organlara, genç hayvanlarda kemiğin epifizlerine gönderilir. Absorbe edilemiyen Cu’n çoğu safra üzerinden bir kısmı idrar yolu ile atılır.

**Fonksiyonları**

-Serbest oksijen radikal avcısıdır,

-Enzimlerin yapılarına girerler, birçok metallo enzimlerin integral bileşenidir.

*Sitoktom oksidaz:* ETS de son basamak.

*Dopamin hidroksilaz:* Katekolamin sentezi

 *Tirozinaz:* Melanin pigment sentezi

 *Süper Oksit Dismutaz (SOD):* Süper oksit anyonun yıkımı

 *Lizil oksidaz:* Kollojende çapraz bağ oluşumu

**ÇİNKO**

Bu esansiyel (vücuda dışarıdan alınması gerekli) mineral vücutta herşey için gereklidir. Hem tek midelilerde hem ruminantlarda absobsiyon yeri ince barsakların üst bölümüdür. Ruminantlarda abomasumda da önemli düzeyde absorbsiyon gerçekleşir. Bitkisel kökenli yemlerde Zn proteinlerle kompleks bileşikler oluşturmuştur. 90 dan fazla enzim için kofaktör. Ca 2+ ve PO4 2- iyonları Zn 2+ emilimini inhibe eder. Şelat oluşturan ajanlar (EDTA vb) emilimi artırır. Absorblanan Zn *albümine ve α2-makroglobülin* bağlanarak taşınır. Birçok dokuda 1/3’ ü sisteinden oluşmuş küçük bir protein olan “metallothionin” e bağlanarak depolanır. Çinkonun başlıca atılım yolu barsaklardır.

 **-Fonksiyonları:**

Vücuttaki pek çok fonksiyonda görev alır. Yapısına girdiği veya aktive ettiği enzim ve koenzimlerin doğrudan veya dolaylı etkileri ile ilgilidir.

 .Deri bütünlüğü

 .Yara iyileşmesi

 .Pankreatik fonksiyon

 .İnsülinin salgılanması ve aktivasyonu

 .Spermatogenezis

 \**Karbonik anhidraz:* Asit-Baz dengesi

 \**Karboksi peptidaz:* Diet protein sindirimi

 \**Süper Oksit Dismutaz (SOD)*

\**Aldolaz:* Glukoz yıkım-sentezi

 \* RNA ve DNA oluşumu ve proteinlerin enerjiye dönüştürülmesi için çok önemlidir.

 *DNA ve RNA polimerazlar:*

\**Alkol dehidrogenaz…………*

**Manganez (Mn):**

Yemlerde genellikle serbest iyon şeklinde kısmen de şelatlarla bağlanmış halde bulunur. Tek midelilerde ve ruminantlarda absorbsiyon yeri duedonumdur. Atılımı barsak yolu ile olmakla beraber idrarla atılan miktar çok azdır. Absorbe edilen Mn karaciğer, kemikler, tüyler, pankreas, gonadlar, bbrekler ve kaslar organlara gönderilir.

 **-Fonksiyonları:**

Mn metabolik ve fizyolojik etkilerini yapısına girdiği veya aktive ettiği enzimlerle gerçekleştirir.

 .Fetal gelişim

 .Laktasyon

 .İskelet gelişimi

 .Hidrolazlar, kinazlar, dekarboksilazlar ve transferazların aktiviteleri.

 .Protein ve polisakkarit sentezinde “Glikozil transferaz” aktivitesinde

 .Kolesterol sentezi

 **Kobalt (Co):**

Yem veya yem katkı maddelerinde a) vitamin B12 formunda, b)proteinlerle kompleks bileşikler halinde,c) inorganik formda bulunurlar. Ruminantlarda ve tek midelilerde Co ın başlı absorbsiyon yeri duedonumdur. Ruminantlarda rumen mikroorganizmaları kobaltı vitamin B12 ve 10 dolayında anolağına sentezlerler. Tek midelilerde yemlerdeki Co’dan yararlanma düşüktür. Rasyondaki Mo düzeyi C ottan yararlanmayı etkiler. Ağız yoluyla alınan Co ın büyük çoğunluğu dışkı ile, Doğrudan doğruya damardan verilen Co idrarla dışarı atılır.

**Fonksiyonları**

 - B12 vitamininin temel bileşenidir. Vit B12 nın katıldığı tüm metabolik olaylarda Co ta yer almaktadır.

 -Dietle alınan Co barsak mikroflorası tarafından kobalamin sentezinde kullanılabilir…

 İYOT

İyot, insan ve hayvanların normal büyüme ve gelişmesi için gerekli olan önemli bir besin maddesidir. İnsan vücudunda çok az miktarda bulunmakta olup, yediğimiz besinler ve su ile alınır.

**İyod (I):**

 Bitkisel kökenli yemlerde inorganik formda bulunduğu halde hayvansal kökenli yemlerde hem organik hem inorganik formda bulunur. Sularda ve denize yakın topraklarda iyodür ( I - ), deniz havasında ise moleküler iyod ( I2 ) şeklinde bulunur. İnce barsaktan absorbe edilir. Hormon formunda olmayanlar önce iyodid formuna dönüştürüldükten sonra absorbe edildiği halde hormon formunda olanlar olduğu gibi absorbe edilirler. Absorbe edilen iyodun yarıdan fazlası troid bezinde troid hormonlarının sentezine katılır. Başlıca atılım yolu idrar olmakla birlikte ¼ kadarı da safra yolu ile dışarı atılmaktadır.

**Foksiyonları**

-Emilimle tiroid bezinde depolanan iyod, triglobülin yapısındaki tirozin kalıntılarına bağlanarak *monoiyodo tirozin (MİT)* ve *diiyodo tirozin (DİT)* yapısına katılır*.*

 *-*MİT ve DİT birleşerek *triiyodotrionin (T3 ) ve tiroksin ( T4 )* tiroid hormonlarını oluşturur.

 -Plazmadaki tiroid hormonları α-globülin yapısında tiroksin-bağlayıcı globülin (TBG) ile taşınmaktadır.

 -Metil propil türevleri, tiyoüre ve tiyourasil gibi toksik bileşikler hormon sentezini inhibe eder.(Guatr oluşumu), tiyosiyanatlar (-SCN) iyodun tiroid girişini engeller.

-Ruminantlarda mikroorganizma faaliyetlerini düzenler.

-Kan kolesterol düzeyini düşürür,

-İdrarla atılan toplam azot, ürik asit, kreatin,glikozaminler, Ca ve K miktarlarını arttırır.

-Yem tüketimini arttırır,

-İshal yapar.

**Molibden (Mo):**

Yemlerde bulunan Mo bileşiklerinden yararlanma oranı hayvanın tür ve yaşıa, rasyonun molibden düzeyine bağlı olarak değişir. Mo absorbsiyon yeri tek midelilerde ve ruminantlarda duedonumdur. Esas atkı yolu ise idrar olmakla birlikte safra ile de atılmaktadır. Sağmal ineklerde sütle de atılmaktadır. Molibdenin metabolik etkinlikleri bakır ve sülfat ile yakından ilişkilidir.

**Fonksiyonları**

 -Ksantin oksidaz, aldehit oksidaz ve sülfit oksidaz aktivitesi için gereklidir.

**Selenyum (Se)**

Başlıca absorbsiyon yeri ince barsaklardır. Aktif transportla absorbe edilir, Ağız yoluyla alınan Se ruminantlarda başlıca dışkı ile atılmasına rağmen tek midelilerde böbrekler üzerinden atılır. Metabolik reaksiyonları yapısına girdiği Glutasyon peroksidaz enzimi ile ilgilidir.

 -Glutatyon peroksidaz (GSH-Px) aktivitesi için gereklidir.

 -Detoksifikasyon aktivitesi ile antikarsinojenik bir etkiye sahiptir.

**KROM**

Metabolizmanın çalışmasında aktif olarak rol oynayan bir mineraldir. Cr 5+ değerliği çok toksiktir.

**Fonksiyonları**

Kandaki şeker düzeyini dengede tutar.

Glukoz toleransının normal olarak idame ettirilmesiyle ilgili olduğu ileri sürülmektedir.

 -Bu işlevini insülinin etkisini artırarak yaptığı…

 - Kolesterol seviyesini dengeler.

**Brom (Br):**

-En fazla bulunduğu doku hipofizdir

 -MSS de yatıştırıcı etki gösterir.

 -İdrarla atılır.

**Flor (F):**

 **-**Diş ve kemikte floroapatit şeklinde depolanır.

 -Eksikliğinde dişlerde çürüme artar.

 -Aşırılığında Ligament ve tendonlarda kalsifikasyon deformiteleri görülür.