

# VİTAMİNLER- Kolin

- Bileşik halinde lesitin, sfingomiyelin ve asetilkolinin yapılarında bulunur. Serbest, tuz formunda, kolin klorür (katkı maddesi) olarak bulunur.
- Yapışkan ve kuvvetli higroskopik bir bileşiktir.
- Higroskopik olması diğer vitamin ve minerallerle premiks halinde karıştırılmış olması durumunda kekleşme ve topaklaşmalara sebep olur.

# VİTAMİNLER- Kolin

## Fonksiyonları ve yetersizlik semptomları

*(semptomlara ait fotoğraflar gösterilecektir)*

- Yağ metabolizması ve lipotropik etkisi
- sinirlerde iletimin sağlanması
- Labil metil gruplarının bir kaynağıdır
- Asetil kolinin oluşumunda rolü vardır
- homosisteinden metionin sentezi için kolinin metil grupları kullanılmaktadır
- Transmetilasyon olaylarında rolü vardır

## Yetersizliğinde,

- büyüme yavaşlar,
- karaciğer yağlanır,
- kanatlılarda **perosis** (kaygan tendon hastalığı) gelişir.

# VİTAMİNLER- Kolin

## Kaynakları ve gereksinim

- Yemler, genellikle yeter miktarda kolin içerir
- Yonca unu, bira mayası ve posası, tahıl daneleri, küspeler, tahıl yan ürünleri, süt ve süt ürünleri kolince zengindir.
- Amino asitler yönünden yeterli ve dengeli olan rasyonlarda genelde gereksinimi karşılayacak miktarda kolin sentezlenir.
- Kanatlılarda ihtiyaç genelde 1000-1500 mg/kg dır. Kanatlılarda yem ham maddelerinden gelen miktarlar bu düzeyleri sağlayamaz ve genellikle 300-400 mg/kg kolin ilaveten katkı olarak yemlere katılır.
- Ruminantlarda sentezlenebiliyor olsa da kuru ve fresh dönemde korunmuş kolin ilavesi karaciğer yükünün azaltılmasında katkı sunmaktadır.

# VİTAMİNLER- Inozitol

- İnozitol, doğada serbest inozitol, fitin ve fosfatidilinozitol (fosfoinozitid) şekilde bulunur.
- Fitin, inozitol fosfatın kalsiyum ve magnezyum tuzudur.
- Hayvansal organizmada fosfatit bağlantısı, bitkilerde ise fosforik asit esterleri şeklinde bulunur.
- İnozitol, glukoza benzeyen, 6 hidroksil grubu ve 6 karbon atomu içeren bir bileşiktir.
- En önemlisi, miyo-inozitol olmak üzere, dokuz stereoizomeri vardır.
- İnozitolun hekzafosforik asit esteri fitik asittir.
- Fitik asit, fosforu bağlar ve hayvanlarda fosfor emilimini engeller.
- İnozitol, serbest halde ve fosforik asit esterleri olarak bağırsaktan kolayca emilebilir.
- Emilen inozitol, kan yoluyla dokulara ulaşır ve özellikle beyin, kalp kasları ve iskelet kaslarında birikir.
- Az miktarda idrarla atılır.

# VİTAMİNLER- Inozitol

## Fonksiyonları, yetersizlikleri, kaynaklar ve gereksinim

- yağ metabolizması üzerinde lipotropik etkilidir
- karaciğer yağlanmasını azaltır, ancak etkisi kolinden düşüktür.
- Büyüme, kıl gelişimi, kas gelişimi, sindirim sistemi gelişimi ve sağlığı üzerinde etkilidir
- Yetersizliğinde; dermatitis, kıl dökülmesi, karaciğer yağlanması görülür.
- Hayvansal kaynaklar yanında, mayalar, tahıl yan ürünleri zengin inozitol yönünden zengindir.
- Kanatlıların ihtiyacı 3-5 mg/kg düzeylerindedir

## VİTAMİNLER- Vitamin C (Askorbik asit, Dehidroaskorbik asit)

- antiskorbutik vitamin olarak da adlandırılmaktadır.
- Çok eskilerden beri bilinen, uzun deniz yolculuklarında denizciler arasında yaygın olarak ortaya çıkan **skorbut** hastalığını önler.
- Normal koşullarda belirli düzeyde vücutta sentezlenir ancak stres koşullarında sentezlenen miktar ihtiyacı karşılayamaz
- Narenciye ürünlerinde yüksek miktarda yer alır
- Doğal kaynakları taze meyve ve yeşil sebzelerdir.
- Sarı renkte, kristal ve ekşi yapıda bir maddedir
- Işık, ısı vb etkilerden kolayca okside olur
- Monosakkaridlere benzerdir.
- L(+)- askorbik asit, D(-)- askorbik asit (biyolojik aktivitesi yok) olmak üzere iki formu vardır.

## VİTAMİNLER- Vitamin C (Askorbik asit, Dehidroaskorbik asit)

- ince barsağın üst kısmından kolayca emilir, kan yoluyla dokulara dağılır.
- Depolanması çok sınırlıdır.
- Büyük oranda idrarla, az miktarda gübre, ter ve sütle atılımı vardır.

ANKARA ÜNİVERSİTESİ  
ZZT303-Besin Maddeleri Biyokimyası Dersi  
Açık Ders Materyali

## VİTAMİNLER- Vitamin C (Askorbik asit, Dehidroaskorbik asit)

### Fonksiyonları ve yetersizlik

*(semptomlara ait fotoğraflar gösterilecektir)*

- Skorbut hastalığının önlenmesinde
- hücresel oksidasyon-redüksiyon sistemde
- hücreler arası maddenin (kollajen) yapımında rolü vardır.
- damarların ve özellikle kapiller damarların sıkılığının sağlanmasında
- antioksidan etki
- iç salgı bezlerinin faaliyetleri
- Bağışıklık destekleyici
- alyuvarların yapımı ve olgunlaşmaları
- demirin barsaklardan emilimi
- sağlam diş ve kemik yapısı için



## VİTAMİNLER- Vitamin C (Askorbik asit, Dehidroaskorbik asit)

- Memelilerde karaciğerde, kümes kanatlılarında böbreklerde normal durumlarda hayvanların ihtiyaçlarını karşılayacak miktarlarda sentezlenebilmektedir.
- Sıcak, soğuk, hastalıklar, beslenme yetersizlikleri, tüy dökümü, yetersiz havalandırma, yakalama ve taşıma, yüksek verim v.b stres koşulları, dokularda sentezlenen miktarın üzerinde ihtiyaç oluşturduğu için hayvanın ihtiyacını karşılamak için yeme katkı olarak ilave etmek gerekmektedir.
- İhtiyaç miktarı koşullara göre değiştiğinden her hangi bir ihtiyaç bildirmek doğru olmamaktadır

## VİTAMİNLER- Vitamin Benzeri Bileşikler

### Biyoflavonoidler(Vitamin P)

#### Fonksiyonları

- Antioksidan bileşik,
- enzimler ile hücre zarlarının aktiviteleri,
- vitamin C üzerinde sinerjetik etki,
- bakteriyostatik veya antibiyotik etki
- antikanserojen etki, yaptıkları bildirilmektedir

Biyoflavonoidler vücutta sentezlenmez, narenciye , kuşburnu ve buğday filizleri vb bitkisel kaynaklarda bulunurlar.

## VİTAMİNLER- Vitamin Benzeri Bileşikler

### Karnitin

### Fonksiyonları

- yağ metabolizması ve enerji üretiminde
- yağ asitlerinin iletiminde ve oksidasyonu
- Yağ sentezinde
- Keton cisimciklerinin vücutta kullanılmaları

Et ve et yan ürünleri ile süt, peynir suyu ve bira mayasında fazla, bitkisel kaynaklarda az miktarda bulunur.

## VİTAMİNLER- Vitamin Benzeri Bileşikler

### Koenzim Q (Ubikinon)

Kimyasal yönden kısmen vitamin E'ye benzer

### Fonksiyonları

- enerji üretiminde besin maddelerinden enerjinin ATP olarak serbest hale geçtiği solunum zincirinde,
- Vitamin E ye benzer etkiler ve vit-E üzerinde tasarruf ettirici etki

Hayvansal ve bitkisel organizmalarda sentezlenebildiğinden, bu yapılarda yaygın olarak bulunur.

## VİTAMİNLER- Vitamin Benzeri Bileşikler

### Laetril (Vitamin B<sub>17</sub>, Amigdalın, Nitrilzoidler)

Genelde kayısı çekirdeğinde bulunan bir maddedir.

- Kanser önleyici ve kontrol edici etkiye sahip olduğu savunulsa da bu durum bilimsel olarak ortaya konmamıştır
- Laetril düşük oranda hidrojen siyanid (HCN) içerir

Kayısı, elma, şeftali, erik ve nektarin gibi meyvelerin çekirdeklerinde % 2-3 laetril bulunmaktadır.

## VİTAMİNLER- Vitamin Benzeri Bileşikler

### Lipoik asit

- yağda eriyen ve kükürt içeren bir bileşik
- Vücutta sentezlenebilir
- koenzim olarak görevi vardır.
- Piruvik asitin asetilkoenzim A'ya dönüştüğü karbonhidrat metabolizmasındaki reaksiyonlarda yer alan enzimlerin yapısında yer alır
- Çok sayıda yemde bulunmakla beraber maya ve karaciğerde yüksek oranda bulunur.

## VİTAMİNLER- Vitamin Benzeri Bileşikler

### Orotik asit (Vitamin B<sub>13</sub>)

- büyüme faktörü ve bazı hastalıkları önleyici, bazı hücrelerin yenilenmeleri ve onarımlarında rolü olduğu savunulmaktadır
- folik asit ve vitamin B<sub>12</sub>'nin metabolizmalarında rol oynamaktadır.
- balık suda çözümleri, süt ürünleri ve pancar kaynaklarıdır

## VİTAMİNLER- Vitamin Benzeri Bileşikler

### Pangamik asit (Vitamin B<sub>15</sub>)

- Doğada kalsiyum pangamat ve dimetilgliserin olarak yer alır.

### Fonksiyon olarak,

- Transmetilasyon reaksiyonların uyarır,
- Hücrelerin (özellikle, yürek) oksijen alımlarını uyarır,
- Yağlı karaciğer sendromunu önler,
- Kan kolesterol düzeyi üzerinde etkilidir.

Ayçiçeği tohumu, mayalar, karaciğer, pirinç, tahıl daneleri ve kayısı çekirdeği zengin materyallerdir.



## ENZİMLER

- Kimyasal reaksiyonu hızlandıran bileşiklere katalizör denir
- Enzimler (ferment) canlı hücreler tarafından sentezlenir
- Etki yapabilmesi için hücrenin varlığını gerektirmez
- Yüksek sıcaklığa dayanıksız organik katalizörlerdir.
- Enzimatik reaksiyonlar yaşam yönünden vazgeçilmez reaksiyonlardır.
- Enzimler, reaksiyonları sırasında az ya da çok fonksiyonlarını kaybederler ve bundan dolayı vücutta sürekli sentezlenmeleri gerekir.

# ENZİMLER

## Enzimlerin Adlandırılmaları

- Enzimlerin etkiledikleri maddelere **substrat** denir.
- Enzimler, genel kural olarak, etkilediği substratın adının sonuna **-az** ya da **-olitik** takısı getirilerek adlandırılır. Örnek, lipid → lipaz, protein → proteaz, protein → proteolitik,
- Bazı enzimler, kataliz ettikleri reaksiyona ait kelimenin sonuna **-az** eki ekleyerek adlandırılırlar. Örnek, askorbik asidin oksidasyonunu kataliz eden enzime **askorbik asit oksidaz**

## ENZİMLER

- Bazı enzimler, hücrelerin içinde ve salgılandıklarında inaktif ön maddeler halindedirler ve salgılandıktan sonra aktive edilirler. Bunlara **proenzim** ya da **zimojen enzimler** denir.
- Bir enzimin zimojeni, aktif şeklinin sonuna **-ojen** takısı ya da önüne **pro** takısı koyarak adlandırılır. Örneğin prorennin, pepsinojen, tripsinojen gibi.

## ENZİMLER

Enzimler,

kimyasal yapılarına göre;

- basit protein yapısında olanlar (*Pepsin, tripsin, üreaz ve hidrolazlar*),
- metal iyonu içerenler (metalloproteinler) (*Tirozinaz ve askorbik asit oksidaz bakır, peroksidaz ve sitokrom oksidaz demir içerir*)
- Birinci ve ikinci grup enzimlere, **koenzim** adı verilen ve protein yapısında olmayan bir bileşiğin bağlı olduğu enzim yapıları (*Transaminaz (piridoksalpirofosfat-proteinat) ve katalaz (demirporfirin-proteinat) koenzimlere*)

Apoenzim + Koenzim -----> Holoenzim

# ENZİMLER

## Enzimlerin Etki Biçimi

### Michealis-Menten teorisi

Enzim + Substrat  $\leftrightarrow$  Enzim-Substrat kompleksi  $\rightarrow$  Enzim + Ürün

ANKARA ÜNİVERSİTESİ  
ZZT303-Besin Maddeleri Biyokimyası Dersi  
AÇIK Ders Materyali

# ENZİMLER

## Enzim Reaksiyonunu Etkileyen Faktörler

1. Zaman
- 2. SICAKLIK**
- 3. Hidrojen iyonu yoğunluğu (pH)**
4. Enzim yoğunluğu
5. Substrat yoğunluğu
6. Katalizörlerin yoğunluğu
7. Reaksiyon ürünleri
8. Işık ve diğer fiziksel faktörler
9. İyonların tabiatı ve yoğunluğu
10. Allosterik etki
11. Hormonlar ve diğer biyokimyasal faktörler

## ENZİMLER

### Otoliz

Vücut proteinlerinin, katepsin enzimleri tarafından hidroliz edilmesine **otoliz** adı verilir. Katepsinler, her ne kadar bütün hayvansal dokularda bulunurlarsa da en yoğun karaciğer, dalak ve böbreklerde yer alır.

Doğumdan sonrası uterus dokusu otoliz yoluyla parçalanır.

Ölüm sonrası dokuların pH'ları düşer ve asidik olur. Bu pH'da ise proteoliz enzimleri aktive olur ve otoliz gerçekleşir.

# ENZİMLER

## Aktivatörler

Zimojen enzimler salındıkları haliyle substrat üzerinde etkili değildir. Etkili olabilmeleri için aktive edilmeleri gerekir.

Örnek, pepsinojen düşük pH'da [mide HCL salgısıyla] pepsin haline aktif olur, pankreasdan salınan tripsinojen bağırsak çeperinden salgılanan enterokinaz enzimiyle aktive olur.



# ENZİMLER

## Enzimlerin sınıflandırılmaları

- Oksidoredüktazlar (biyolojik oksidasyon ve redüksiyon enzimleri)
- Transferazlar (grup nakleden enzimler)
- Hidrolazlar (hidrolitik ayrılmayı kataliz eden enzimler)
- Liyazlar (hidroliz dışında bir yolla grupları substrattan çift bağ oluşturarak ya da çift bağ ekleyerek ayıran enzimler)
- Izomerazlar (substratın izomerleşmesini kataliz eden enzimler)
- Ligazlar (daha büyük bir molekül oluşturmak üzere iki molekülün bağlanmasını kataliz eden enzimlerdir. Reaksiyon sırasında bir fosfat bağı ATP halinde ayrılır)