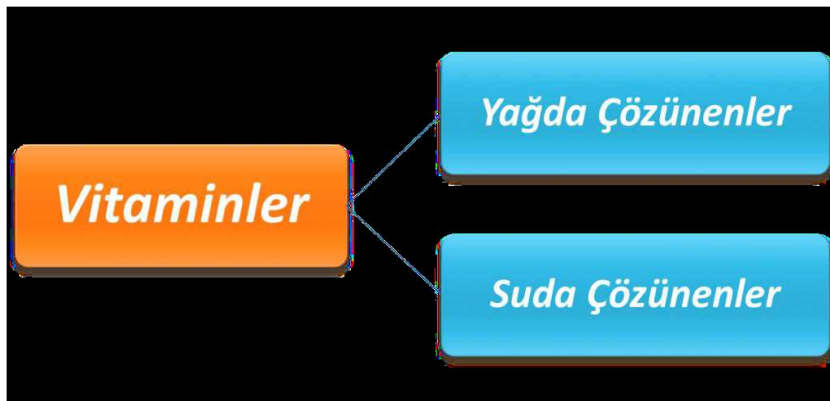


# Vitaminler, Mineral Maddeler ve Diğer Bileşenler

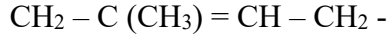
## VİTAMİNLER

- Gıda maddeleri bileşenlerinin diğer önemli bir grubu vitaminlerdir.
- Doğal olarak besinler içerisinde bulunan büyük çoğunluğu ile dışarıdan hazır alınması gereken, büyüme, çoğalma ve hayatın devamı için gerekli olan organik maddelerdir.
- Biokimyasal fonksiyonlarını gösterebilmeleri için küçük miktarları yeterlidir.
- Bunlar taze bitkisel (meyve, sebze, baharat otları vb.) ve hayvansal gıdalarda (süt ve süt ürünleri, karaciğer) bulunurlar.
- İnsan vücudunda yeterli vitamin sentezlenemediği için gıdalarla alınması gereklidir.
- Yağda çözünen vitaminlerden vücudun en iyi yararlanma şekli bu vitaminlerce zengin gıdaların sıvı yağlarla alınması ile mümkündür.
- Pantotenik asit (B5), Biotin (B7), B12 ve K Vitaminleri sindirim sistemimizde bulunan mikroorganizmalar tarafından bir miktar sentezlenir ve emilerek hücrelere taşınır, fakat bu yeterli olamaz.
- Hastalık dışındaki durumlarda ilaç şeklinde Vitamin desteği alınması durumunda zehirlenmelere yol açabilir (Aşırı Doz).
- Özel durumlarda Folik asit (B9), B12 ve D vitamini alınabilir.
- Vitaminlerin ihtiyaç miktarı uluslararası birim olarak (IU) verilmiştir.
- Dünya Sağlık Örgütü tarafından belirlenmiş, vitaminler, hormonlar vb. biyolojik etkin maddelerin etken madde miktarını tanımlamak için kullanılan ölçü birimidir.
- Uygun sıcaklık, pH ve substrat konsantrasyonunda bir dakikada bir mikromol substratın ürüne dönüştürülmesini katalizleyen enzim miktarıdır (IU, İU, ünite).
- Örnek; 1İÜ insülin: 45.5 µg saf kristal insüline, 1İÜ penisilin G: 0.6 µg saf kristal penisiline ve 1İÜ C vitamini ise 50 µg, L-askorbik aside eşdeğerdir.
- **Vitaminler kimyasal olarak üç gruba girerler:**
  - Alkoller (A vitamini),
  - Steroller (vitamin D2 ve D3)
  - Organik asitler (C vitamini veya askorbik asit)



## 1-Yağda Çözünen Vitaminlerin Özellikleri

- Yağda çözünen vitaminler apolar hidrofobik moleküllerdir.
- İzopren ünitesinden sentezlenirler.



- İnsan vücudundaki sentezleri yeterli değildir. Vit D insan vücudunda sentezlenebilir. Diğerleri de az miktarda izoprenden sentezlenirler. Ancak, dietle alınmaları gereklidir.
- Yağ emilimi normal olduğunda emilebilirler.
- Emildikten sonra kanda diğer apolar lipidler gibi, lipoproteinler veya özel bağlayıcı proteinler ile taşınırlar.

### Yağda Çözünen Vitaminler:

- Vitamin A (Akseroftol, Retinol)
- Vitamin D (Kalsiferol)
- Vitamin E (Tokoferol)
- Vitamin K (Fillokinon)

## 2- Suda Çözünen Vitaminlerin Özellikleri

- Kimyasal olarak heterojen bir grupturlar.
- B grubu vitaminleridir. (Büyük kısmı)
- Günlük alınmaları gereklidir. Suda eridiklerinden fazlası idrar ile atılır.
- Toksik miktarda birikimleri pek görülmez. (kobalamin birikebilir)
- Suda çözünen vitaminlerin çoğu ara metabolizmada kullanılan enzimlerin koenzimlerinin öncülleridirler
- Çoğu suda çözünen vitamin enerji üretimi ile ilgili metabolik yollarda koenzim olarak görev görür.
- Enerji metabolizmasında oynadıkları rol nedeniyle eksikliklerinde ilk olarak hızlı gelişen dokularda problemler ortaya çıkmaktadır.

### Suda Çözünen Vitaminler:

- Tiamin (B1 Vitamini, Anörin)
- Riboflavin (B2 Vitamini, Laktoflavin)
- Niasin (Nikotinamid, PP Vitamini, B3)
- Piridoksin (B6 Vitamini)
- Biotin (B7 Vitamini, H Vitamini)
- Pantotenik asid (B5 vitamini)
- Paraaminobenzoik asid
- Folik asid (B9 vitamini)
- Vitamin B12 (Siyanokobalamin)
- Lipoik asid
- C Vitamini (Askorbik asid)

## Vitamin Eksikliği Nedenleri

### 1- Günlük yetersiz alınım:

- Açlık, yoksulluk, alkolizm, uzun süreli sıkı diyet, uzun süre antiasit kullanımı.

### 2- Yetersiz emilim:

- Safra kanalı tıkanması (yağda çözünün vitaminler (A,D,E,K) emilemez)
- Pernisiöz anemi, Spru sendromu, İnce barsak iltihabı gibi hastalıklar

### 3- Yetersiz Kullanım:

- Bazı Vitaminlerin transportu için gerekli olan protein eksikliği
- İnaktif olan Vitamin ön maddesinden aktif şeklin sentezindeki bozukluk

### 4- İhtiyacın Artması:

- Büyüme, hamilelik, laktasyon, yaralanma

### 5- Atılımın Artması:

- Böbrek fonksiyon bozukluğu

### 6- İlaça Bağlı Eksiklik:

- Antibiyotik alınımına bağlı barsaktaki mikrobial sentez bozukluğu
- Tüberküloz tedavisinde kullanılan izoniazide bağlı B6 eksikliği gibi...

## Vitaminlerin Vucuttaki Görevleri

- **Vitamin A:** Büyümeyi ve bağışıklık sistemini destekleyen güçlü bir antioksidanttır. Eksikliğinde cilt ve gözlerde kuruluk, akne ve sivilce miktarında artış, gece körlüğü gibi sorunlar oluşur.
- **Vitamin D:** Kalsiyum ve fosforun organizmaya alınışını ve organizmada tutulmasını artırmak, onların kullanılması ile kemik mineralizasyonunu sağlamaktır.
- **Vitamin E:** Doğanın en güçlü yağda çözünen antioksidanıdır. Selenyum metabolizmasında spesifik fakat tam olarak anlaşılmamış bir rol oynar.
- **Vitamin K:** Karaciğerde, kanın pıhtılaşma faktörlerinden faktör II (protrombin), faktör VII (prokonvertin), faktör IX (plazma tromboplastin komponenti) ve faktör X (Stuart faktörü) oluşmasında gereklidir.
- **Vitamin B<sub>1</sub> (tiamin, antiberiberik vitamin):** Tiaminin aktif şekil olan tiamin pirofosfat (TPP), çeşitli enzimatik reaksiyonlarda aldehit grubunun transferinde görev yapan bir koenzimdir
- **Vitamin B<sub>2</sub> (riboflavin, laktoflavin):** çok sayıda enzimde flavin mononükleotid (FMN) veya flavin adenin dinükleotit (FAD) şeklinde prostetik grup olarak bulunur
- **Niasin (nikotinik asit):** NAD<sup>+</sup> ve NADP<sup>+</sup>, çok sayıda oksidoredüksiyon reaksiyonlarında dehidrojenazların koenzimi olarak görev yaparlar
- **Vitamin B<sub>5</sub> (pantotenik asit):** Koenzim A (CoA·SH) yapısında bulunmasından ileri gelir.
- **Vitamin B<sub>6</sub> (pidoksin):** Piridoksal fosfat ve piridoksamin fosfat koenzim olarak aktiftirler.

- **Biotin (B7, vitamin H):** Karboksilasyon yapan, yani bir moleküle CO<sub>2</sub> bağlanmasını katalize eden karboksilaz enzim sistemlerinin prostetik grubu olarak bulunur
- **Folik asit:** Tetrahidrofolik asit, metil (-CH<sub>3</sub>), hidroksimetil (-CH<sub>2</sub>-OH) gibi tek karbon atomlu grupların bir molekülden diğerine aktarılmasını sağlayan enzimlerin kofaktörüdür
- **Vitamin B<sub>12</sub> (kobalamin):** kırmızı kan hücresi oluşumunda, hücre metabolizmasında, sinir fonksiyonunda ve DNA üretiminde temel rol oynar.
- **Vitamin C (askorbik asit):** Bazı oksidoredüksiyon olaylarında kosubstrat olarak görev alır

Çizelge 7.2.a. Yağda Eriyen Vitaminler <sup>4</sup>

Vitaminler	Kimyasal İsimleri	Fonksiyonları	Yetersizliği	Kaynakları	Günlük ihtiyaç
A <sub>1</sub>	Retinol	Görme, büyüme üreme	Gece körlüğü Kseroftalmi	Tereyağ, karaciğer, yumurta sarısı,	750 µg
A <sub>2</sub>	Dehidroretinol		Keratomalazi Deepitalizasyon		
D <sub>2</sub>	Ergokalsiferol	Kalsiyum ve fosfat metabolizmasını düzenler	Raşitizm (gençlerde), Osteomalazi (yaşlılarda)	Balık yağı, karaciğer, yumurta	2,5 µg
D <sub>3</sub>	Kolekalsiferol	Kemik ve diş oluşumu			
E	Tokoferol α, β, γ, σ	Doymamış yağ asitleri ve vitamin A için antioksidan	Döl verimliliği, bozukluğu, lipid peroksidasyonu, hemolitik anemi	Sebzeler, hububat embriyo yağları	10-30 µg
K <sub>1</sub>	Fillokinon	Kan pıhtılaşması	Pıhtılaşma zamanının uzaması	Yeşil sebzeler, lahana, ıspanak, yumurta sarısı, peynir	Bağırsak bakterilerince ihtiyaç dengelenir (sentezleme)
K <sub>2</sub>	Menakinon-7		Kanamalar		

Çizelge 7.2.b. Suda Eriyen Vitaminler <sup>4</sup>

Vitaminler	Kimyasal İsimleri	Fonksiyonları	Yetersizliği	Kaynakları	Günlük ihtiyaç
B <sub>1</sub>	Tiamin	Karbonhidrat metabolizması ve sinir sistemi fonksiyonlarını düzenler, karboksilazın ön basamağı	Beriberi, polinneuritis, kardiovasküler bozukluklar	Embriyoca zengin hububatlar, sebzeler, patates, süt, et, balık yumurtası	1 - 2 mg
B <sub>2</sub>	Riboflavin	Büyümeyi hızlandırır, Oksidasyon Redüksiyon	Oral lezyon, dermatitis	Karaciğer, süt, sebzeler, mantar, et, yumurta	1-3 mg
B <sub>6</sub>	Pridoksin	Aminoasit, fosfolipid ve glikojen metabolizmasını düzenler	Dermatitis, hipokrom anemi, epilepsi	Karaciğer, fasulye, muz, kepekli tahıllar	2-4 mg
B <sub>12</sub>	Siyano kobalamin	Aminoasit ve keto asit reaksiyonları	Anemi	Mantar, sebzeler, karaciğer, böbrek, yumurta, süt, peynir	2 µg

Folik asit	Folosin	Nükleik asit ve amino asit sentezi	Anemi	Yeşil sebzeler, karaciğer, böbrek	1-2 mg
Pantotenik asit		Genel metabolizma	Deri lezyonu	Sebzeler, yumurta sarısı, karaciğer,	3-5 mg
Niasin	Nikotin amid Nikotinik asit	Oksidasyon Redüksiyon	Pellegra, karadil, enteritis	Et, baklagiller, tohumlar, karaciğer, maya	15-20 mg
H vitamini (Biotin)	Biotin	Karboksilasyon reaksiyonları	Dermatitis saç dökülmesi	Karaciğer, yumurta sarısı, domates, pirinç, soya	150 - 300 µg
Kolin	Kolin	Yağ metabolizmasını düzenler	Karaciğer yağlanması	Yumurta, karaciğer, lesitin, sebzeler	1,5-4 g
İnozit	İnozit	Büyüme sağlayıcı	Karaciğer yağlanması	Meyve, pirinç	1 g
C	Askorbik asit	Hücre metabolizması, Redoks materyali, konnektif doku oluşumu	Skorbit	Turunçgiller domates, meyveler, sebzeler	30 mg

Gıdaların işlenmesi sırasında vitamin kayıplarına yol açan önemli faktörler Şekilde bir arada gösterilmiştir.



Şekil 7.1. Gıdaların İşlenmesinde Vitamin Kayıplarının Nedenleri <sup>1</sup>

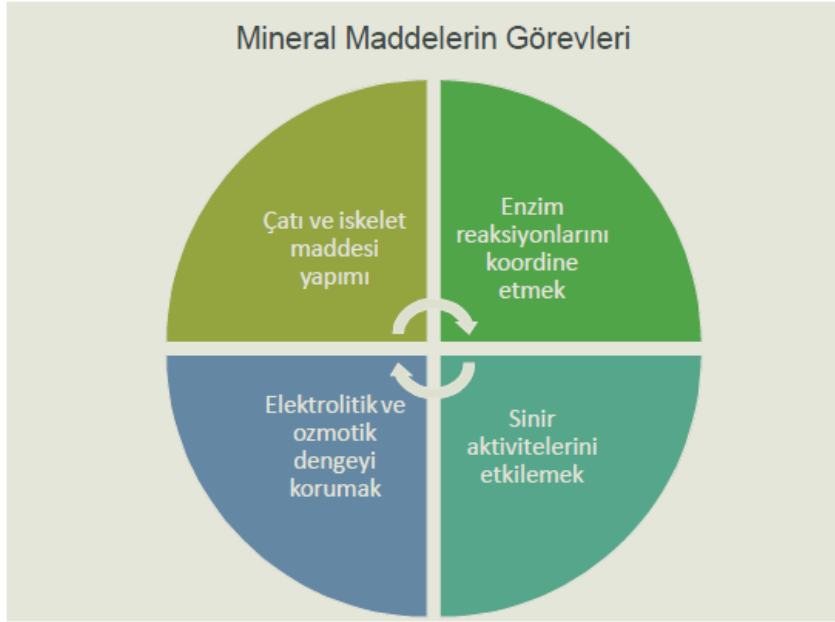
## MİNERAL MADDELER

- Mineraller doğada yaygın olarak görülen inorganik maddelerdir.
- Vücudun büyümesi ve gelişmesi, yaşamın sürdürülmesi ve sağlığın korunması için minerallere ihtiyaç vardır.
- Mineraller vücudumuzda yapıyı oluşturan ve birçok işlevi düzenleyen elzem besin öğeleri grubudur.
- Enerji üretimi ve sentezleme için gerekli olan enzimlerin aktivitesinde önemlidir.
- Vücudumuzun %4-6 gibi çok küçük bir kısmını oluşturmalarına rağmen vücut yapısının oluşmasında yardımcıdırlar. Kemik, diş, kas, kan ve diğer dokularda bulunurlar.

- Mineraller inorganik maddelerdir ve ısı veya besin işlemede kullanılan diğer elle yapılan bir çok işlemler sırasında kayba uğramazlar.
- Ancak bazı mineraller gıdaların işlenmesi, öğütülmesi, soyulması kabuklarının ayrılması sırasında kaybolmaktadır.
- Bazı mineraller de gıdaların işlenmesi sırasında fazla miktarlarda ilave edilebilmektedir.
- Mineral noksanlığında olduğu gibi fazlalığında da bazı problemler oluşabilmektedir (toksik etki). Mesela bakır kaplarda pişirilen yemekten kaynaklanan zehirlenmeler görülebilmektedir.
- Hastalık dışındaki durumlarda ilaç şeklinde mineral desteği alınması zehirlenmelere yol açabilir (Aşırı Doz). Ancak, özel durumlarda Fe, Ca gibi mineraller alınabilmektedir.
- Gıdaların hazırlanması ve işlenmesinde mineral kaybının en aza indirilmesine, yeşil sebzeleri, yeşil meyveleri, kabuklu tahılları, kepekli ekmeği beslenmede bulundurmaya dikkat edilmelidir.

## Mineral Maddeler

- İnsan vücudu başlıca Ca, P, Mg, K, Na, Fe, Zn'yi yüksek miktarlarda, I, Mn, Cu, Fl, Cr, Se, Ce ve Mo'ni ise daha az miktarda içermektedir.
- Yaşamı sağlıklı sürdürmek için mineral alımına ihtiyaç vardır.
- Günlük ihtiyaç 250 mg'ın üzerinde olan mineraller makroelementler olarak isimlendirilirler.
- Günlük ihtiyaç 20 mg'ın altında olan mineraller iz, eser veya mikroelementler olarak isimlendirilirler.
- Organizmada görevleri pek fazla anlaşılmamış, biyolojik bileşiklerin yapısında yer alan mineraller de Ultra-iz-elementler olarak isimlendirilirler. Genellikle µg ve nanogram (ng) düzeyinde bulunurlar.
- **Makroelementler:** Ca, P, Mg, K, Na, Cl, S
- **Mikroelementler:** Fe, Cu, Z, İ, F, Mn, Co, Mo, Sn, Cr, Se, Ni
- **Ultra-iz-elementler:** Ag, Al, As Au, Ba, Ce, Li, Ni, Pb, Si, Sn, Sr, Ti, V
- İnsan vücudu mineral oluşturamaz, hazır olarak alınmalıdır.
- Mineral maddeler hem bitkisel hem de hayvansal gıda maddelerinde bulunurlar.
- Bitkiler ihtiyaç duydukları mineral maddeleri topraktan; hayvanlar bitkisel gıdalar ve direkt tuz ilavesi ile alırlar.
- İnsanlar ise mineral ihtiyacını bitkisel ve hayvansal gıdalardan karşılarlar.
- Sebze, meyve, kuruyemiş, tahıl, karaciğer, sardalye, istiridyeye, maya, mercimek, kuru erik, süt, peynir, yoğurt, tuzlu su balığı, deniz ürünleri gibi gıdalar önemli doğal kaynaklardır.



## KALSIYUM

### Vücuttaki Görevleri:

- Kemiklerin ve dişlerin yapımı
- Kasların kasılması
- Sinirlerin çalışması
- Normal kan basıncının sağlanması
- Kanın pıhtılaşması
- Vücuttaki kalsiyumun %99'u kemiklerde ve dişlerde, geri kalan %1'i ise vücut sıvılarında ve hücrelerde bulunmaktadır. Hücrelerin bir arada tutulması için gereklidir.

### Kalsiyumun En Çok Bulunduğu Gıdalar:

- Süt ve süt ürünleri (yoğurt, peynir, dondurma vb.) en iyi kalsiyum kaynağıdır. Süt ve ürünlerinde bulunan kalsiyumun emilimi fazladır. Yumurta sarısı, tahıllar, kuru baklagil ve yağlı tohumlar da iyi kalsiyum kaynaklarıdır. Yeşil yapraklı sebzeler ve tahıllarda bulunan kalsiyumun emilimi ise düşüktür. Yeşil yapraklı sebzelerde bulunan okzalıklar (okzalik asit) ve tahıllarda bulunan fitatlar (fitik asit) kalsiyumla birleşerek ince barsaklardan emilimi engeller. Diyetin posa miktarının fazla olması da kalsiyum emilimini olumsuz yönde etkiler.

## FOSFOR

### Vücuttaki Görevleri:

- Kalsiyumla birlikte kemiklerin ve dişlerin oluşumu
- Besin öğelerinin metabolizmasında görev alan enzimlerin yapısında bulunma
- Vücut sıvılarının asit ortama dönüşümünü engelleme
- Hücre içi ve dışı sıvıların dengede tutulması
- Vücuttaki fosforun %90'ı kemiklerde ve dişlerde, geri kalan %10'u ise vücut sıvılarında ve hücrelerde bulunur.

#### **Fosforun En Çok Bulunduğu Gıdalar:**

- Süt ve türevleri, et ve türevleri, tavuk, balık, yumurta, tahıllar, kuru baklagiller ve yağlı tohumlar önemli fosfor kaynağı besinlerdir. Protein yönünden zengin besinlerin fosfor içeriği de yüksektir.

### **SODYUM, KLOR ve POTASYUM**

#### **Vücuttaki Görevleri:**

- Vücut su dengesi,
- Asit-baz dengesi
- Kas çalışmasını sağlamak
- Sodyum, klor ve potasyum tüm vücut sıvılarında ve dokularda bulunur. Vücut mineral içeriğinin %2'sini Na, %5'ini K ve %3'ünü Cl oluşturur.
- Sodyum, klor ve potasyum ince barsaklardan emilir, idrar, dışkı ve terle atılır. İshal, kusma, aşırı idrar yapma, aşırı terleme ile vücuttan bu mineraller kayba uğrar.

#### **En Çok Bulunduğu Gıdalar:**

- Temel kaynağı tuzdur. Ayrıca her gıda belirli oranda sodyum içerir. Meyvelerde sodyum oranı çok düşüktür. Diyetle süt, et, tahılların, taze sebze ve meyvelerin yeterli düzeyde tüketimi ile potasyum ihtiyacı karşılanır. Salamura edilmiş ve bazı işlenmiş besinlerde tuz miktarı yüksek oranda bulunur.

### **MAGNEZYUM**

#### **Vücuttaki Görevleri:**

- Enerji metabolizmasının, kas ve sinir sisteminin düzenli çalışması,
- kemik ve dişlerin oluşumu,
- kan basıncının düzenlenmesi
- İnsan vücudunda bulunan ortalama 20-28 g magnezyumun %60'ı kemiklerde, %27'si kaslarda, %13'ü ise diğer dokularda ve vücut sıvılarında yer almaktadır.
- **Magnezyumun En Çok Bulunduğu Gıdalar:**
- Kuru baklagiller, yağlı tohumlar, rafine edilmemiş tahıl taneleri ve koyu yeşil yapraklı sebzeler önemli magnezyum kaynağıdır.

### **DEMİR**



## **Vücuttaki Görevleri:**

- Hemoglobinin yapısında bulunma
- Akciğerlerden oksijeni hücrelere taşıma
- Hücrelerden karbondioksiti akciğerlere taşıma
- Yetişkin bir insan vücudunda ortalama 3-5 g Fe bulunur. Demirin çoğunluğu kanda ve kırmızı kan hücrelerinde hemoglobinde bulunur.

## **Demirin En Çok Bulunduğu Gıdalar:**

- Et ve et türevleri, yumurta, yeşil yapraklı sebzeler ve tahıllar demir kaynağıdır. Pekmez ve kuru meyveler de iyi bir demir kaynağıdır. Diyetle C vitamininin ve etin bulunması, bitkisel kaynaklı demirin emilimini artırır. Tahıllarda demir emilimi engelleyen fitatların etkisinin ortadan kaldırılması amacıyla ekme mayalandırılarak yapılmalıdır. Yemek esnasında çay içilmesi de demirin emilimini azalttığından, çay öğün aralarında ve açık olarak içilmelidir.

## **İYOT**

### **Vücuttaki Görevleri:**

- Tiroit bezinin çalışması
- Tiroit hormonlarının yapımı
- Yetişkin bir bireyin vücudunda 15-20 mg iyot bulunur. Bunun %70'i tiroit bezinde, geri kalanı ise dokularda ve kandadır.

### **İyotun En Çok Bulunduğu Gıdalar:**

- Deniz ürünleri, özellikle balık iyot kaynağıdır. İyodu yeterli toprakta yetişen besinler ve su yeterli iyodu sağlarlar.
- İyot yetersizliği hastalıklarının görüldüğü ülkelerde tuza, suya, ekmeğe iyot eklenmektedir. İyotlu tuz koyu renkli naylon torbalarda ve kapalı kaplarda saklanmalıdır

## **ÇİNKO**

### **Vücuttaki Görevleri:**

- Enzimlerin yapısında yer alma
- Büyüme ve cinsiyet organlarının gelişmesinde görev alma
- Hücresel bağışıklığın oluşumu
- Çinko vücudumuzda en fazla karaciğer, pankreas, böbrek, kemik, kas ve diğer dokularında bulunur.

### **Çinkonun En Çok Bulunduğu Gıdalar:**

- Et, karaciğer, yumurta ve deniz ürünleri çinkonun en iyi kaynağıdır. Süt ve ürünleri, kuru baklagiller, yağlı tohumlar ve tahıllar yeterince çinko içerirler.
- Aşırı saflaştırılmış unlarda çinko miktarı azalır. Ayrıca tahılların kepek kısmında bulunan fitatlar da çinkonun vücutta kullanımını engeller. Çinko yetersizliği daha çok kepekli tahıl ürünleri ile beslenen toplumların sorunudur.

## FLOR

### Vücutta Dağılımı ve Görevleri:

- Diş çürüklerinin önlenmesi
- Osteoporozun önlenmesi (aşırı alımı ise osteoporoza neden olur)
- Flor; vücutta çoğunlukla dişlerin ve kemiklerin yapısında bulunur.

### Florun En Çok Bulunduğu Gıdalar:

- Florun esas kaynağı sudur. İçme sularındaki flor miktarı litrede 0.7 -1.2 mg arasında olduğunda, toplumda diş çürüklerinin görülme sıklığı azalır. Sularda flor miktarı litrede 0.7 mg'ın altına düşerse diş çürükleri sık görülür, bu oran 2 mg üstüne çıktığında dişlerin yüzeyinde sarımsı kahverengi lekeler görülür, bu belirtiyeye florozis denir. Ülkemizde Isparta, Burdur yöresinde florozis sorununa rastlanmaktadır.
- Besinlerin flor içeriği yetiştikleri toprağın flor içeriğine bağlıdır.
- Deniz ürünleri ve çayda flor bulunur.

## DİĞER GIDA BİLEŞENLERİ

### Organik Asitler

- Gıda maddeleri değişik cins ve miktarlarda organik asitler içerirler.
- Bu asitler, meyve ve sebzelerin hücre öz suyunda çoğunlukla serbest, bir kısmı da değişik bileşikler halinde bulunurlar.
- Meyvelerde en çok sitrik asit (limon asidi), malik asit (elma asidi) ve üzümelerde tartarik asit vardır.
- Malik asit, elma ve vişnede en çok bulunan asittir. Ayrıca erik, armut, kayısı ve turuncgillerde de bulunmaktadır.
- Sitrik asit esas olarak turuncgil meyvelerinde baskın asittir. Bu asit ayrıca çilekçillerde, nar ve incirde de bulunur.
- Sebzelerde ise en yaygın ve baskın olan asitler, sitrik, malik ve okzalik asitlerdir.
- Meyvelerin çoğunun lezzeti şeker asit oranına göre oluşmaktadır.
- Laktik asit de yoğurt, peynir, kefir gibi süt ürünlerinin ve turşuların korunmalarının yanı sıra lezzetlerinin oluşması bakımından da önem taşır.

### Fenolik Bileşikler

- Fenolik bileşikler gıdalarda renk değişimlerine neden olurlar. Bunlardan en önemlisi enzimatik esmerleşmedir.
- Bu bileşiklerden önemli bir bölümü, meyve ve sebzelerin kendine özgü renklerinin ve lezzetlerinin özellikle buruk tatlarının oluşmasında etkilidirler.
- Bitkisel kökenli gıdalarda bulunan fenolik bileşikler, "fenolik asitler" ve "flavonoidler" olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır.

- Flavonoidler çok yönlü biyokimyasal ve farmakolojik aktivitelere sahip bileşiklerdir.
- Bu bileşiklerin antioksidatif, antiinflamatuvar ve antimikrobiyel etkilere sahiptirler. Antioksidan özelliğe sahip olan flavonoidler, alerjilere, iltihaba, serbest radikallere, mikroplara, virüslere ve daha pek çok olumsuzluklara karşı biyolojik aktiviteye sahiptirler.
- Yapılan epidemiyolojik çalışmalar, flavonoid tüketimi ile koroner kalp hastalıkları ve bazı kanser türlerinin azalması arasında bir ilişki olduğunu göstermektedir.

### **Renk Maddeleri**

- Gıdalarda en yaygın bulunan renk maddeleri klorofil, antosiyanin ve karotenoidlerdir.
- Klorofil tüm yeşil dokuların yeşil rengini veren renk maddesidir.
- Antosiyanin meyve, sebze ve çiçeklerin kendilerine özgü pembe, kırmızı, mavi ve mor tonlarındaki çeşitli renklerini veren renk maddeleridir
- Karotenoidler havuç, domates, kırmızı biber gibi sebzelerle, kayısı, şeftali, portakal gibi meyvelerin; yumurta sarısı ve somon balığının renklerini veren renk maddeleridir.

### **Lezzet Bileşenleri**

- Gıdaların yapılarında pek çok doğal lezzet maddesi bulunmaktadır.
- Ayrıca gıdanın işlenmesi sırasında da çeşitli lezzet maddeleri oluşmaktadır. Bunlara örnek olarak fermente gıdalar, çikolata, kahve, fırınlanmış ürünler ve derin yağda kızartılmış gıdalar verilebilir.
- Gıdalardaki anorganik tuzların ve bazı aminoasitlerin tadı acıdır. Peynirin olgunlaşması sırasında proteinlerin kısmi enzimatik parçalanması sonucu acı peptidler oluşabilmektedir. Ayrıca alkaloid ve glikozit grubundaki maddeler de acıdırlar.
- Gıdalar acı tat veren bileşiklerin yanı sıra tatlı, tuzlu, ekşi tat oluşturan pek çok bileşik de içerirler.
- Diğer yandan, koku (aroma) verme özelliğine sahip olan çok sayıda kimyasal bileşik de bulunmaktadır. Bunlara yağ asitleri, düşük molekül ağırlığına sahip alkoller, esterler, aldehitler, ketonlar, terpenler, laktonlar, fenoller ve kükürt bileşikleri örnek olarak gösterilebilir

### **Enzimler**

- Bitkisel ve hayvansal gıda hammaddelerinin yapısında doğal olarak çeşitli enzimler bulunur. Bunlar gıdaların yapı, renk, tat, koku ve beslenme değeri üzerine istenen ve istenmeyen yönde bazı değişimlere neden olabilmektedir.
- Doğal enzim varlığı, bazı gıdalarda kalitenin oluşması ve gelişimi için gerekli olmaktadır. Örneğin, meyvelerin olgunlaşması, bunların yapısında doğal olarak bulunan bazı enzimler tarafından gerçekleştirilmektedir.
- Ancak gıdalardaki doğal enzimlerin pek çoğu gıdada istenmeyen değişikliklere yol açarak bozulmalara neden olur. Yağların acılaşması ve meyve-sebzelerin enzimatik esmerleşmesi en çok bilinen iki örnek olarak gösterilebilir.
- Doğal enzimlerin bazılarında, gıdalara ısı işlemin uygulanıp uygulanmadığının veya ısı işlemin yeterli olup olmadığının anlaşılması açısından yararlanılmaktadır.

## **Doğal Toksik Maddeler ve Kontaminatlar**

- Bazı gıdalar ve bunlardan elde edilen ürünlerde değişik kökenli toksik maddeler bulunabilir.
- Bunların bir kısmı doğrudan hammaddenin bileşiminde yer alan bileşiklerdir.
- Bir kısmı ise mikrobiyel kökenlidir veya çevreden bulaşmıştır. Örneğin “solanin”, uzun süre depolanmış, ışık etkisinde kalarak yeşil renk kazanmış patateslerde bulunan toksik bir bileşiktir. Keza çeşitli yemeklik mantarların bazılarında zehirli bileşikler bulunmaktadır.
- Bazı toksik bileşikler ise mikrobiyel kaynaklıdır.
- Diğer taraftan civa, kurşun, arsenik, kadmiyum gibi toksik iz-elementler gıdalara toprak, su, endüstriyel atıklar, gübreler, tarım ilaçları veya gıda işlemede kullanılan alet ve ekipmanlardan bulaşabilmektedir.