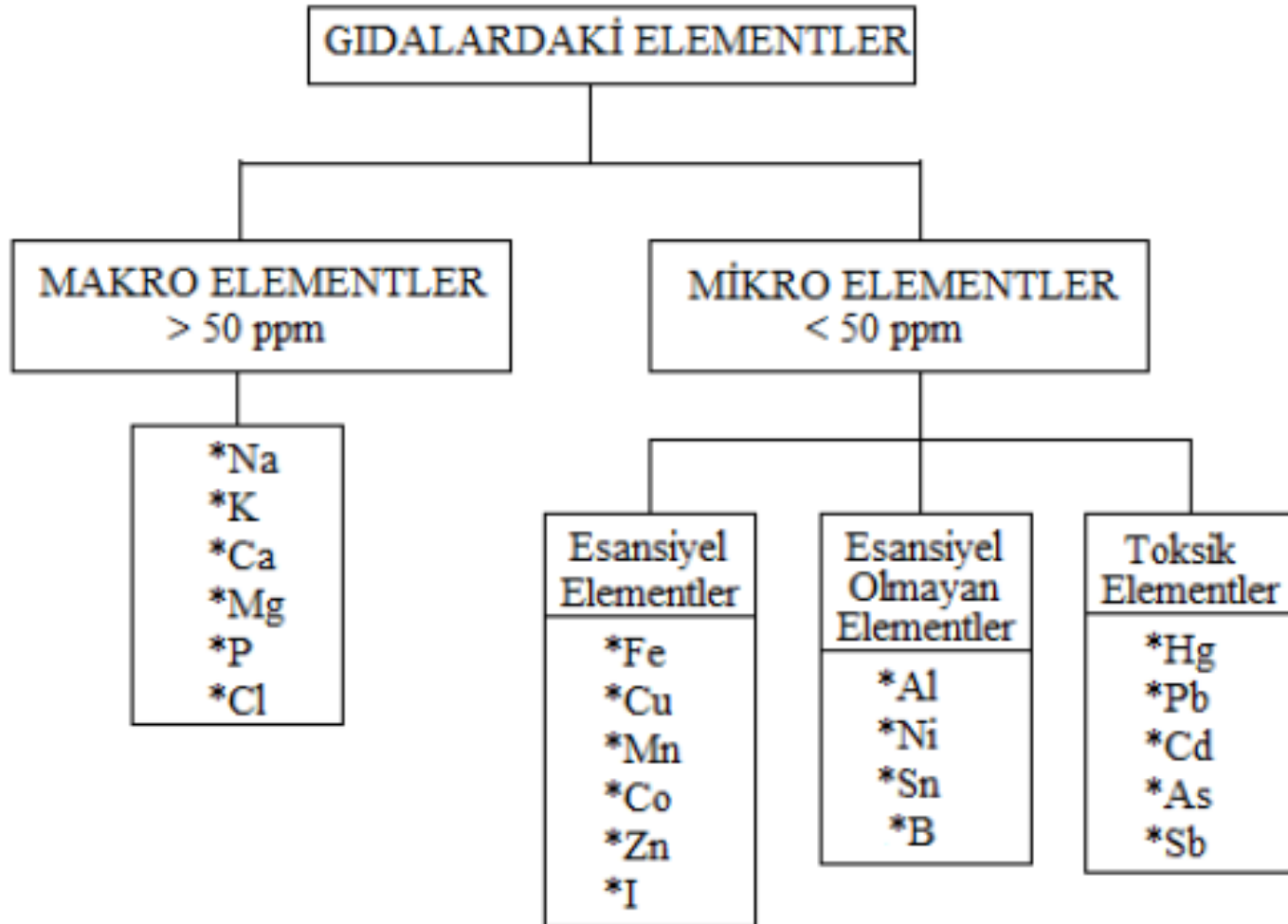


MINERALLER

Mineral maddelerin sınıflandırması

İnsan ve hayvan organizmasında varlığı tespit edilebilen çok sayıda mineralden (biyolojik element) yaklaşık 26'sı hayat için önemlidir. Bunlardan dördü (C, H, O ve N) temel elementler olup canlı organizmaların temel yapı maddelerinin oluşturduklarından mineral madde olarak dikkate alınmazlar. Kalsiyum, fosfor, sodyum, potasyum, klor, magnezyum ve kükürt makro elementler olarak adlandırılırlar ve C, H, O ve N ile birlikte canlı organizmaların % 99' undan fazlasını oluştururlar. Mineraller vücudumuzda bulunan miktarına göre makro veya mikro elementler olarak ikiye ayrılırlar.

- Makro (majör) mineraller, vücut dokularında kilogramda-gram olarak bulunan minerallerdir. Diğer bir deyişle vücut bileşimimizde fazla bulunan minerallerdir.
- Bunlar kalsiyum (Ca), fosfor (P), potasyum (K), magnezyum (Mg), sodyum (Na), klor (Cl)'dir.
- Mikro (iz mineraller), vücut dokularında kilogramda - miligram olarak bulunan elementlerdir. Diğer bir deyişle vücut bileşimimizde az miktarda bulunurlar. Bunlar demir (Fe), çinko (Zn), iyot (I), selenyum (Se), bakır (Cu), mangan (Mn)'dir.
- Demir, iyot, bakır, mangan, çinko, kobalt, molibden, selenyum ise mikro elementler (ya da iz elementler) olarak sınıflandırılır.



Not; Makro elementlerin hepsi de esansiyeldir

Şekil 2. 1: Gıdalarda Bulunan Elementlerin sınıflandırılması

Aşağıdaki çizelgede insan vücudunun mineral madde bileşimi verilmiştir.

İnsan Vücudunun Mineral Madde Bileşimi

<i>Element</i>	<i>Miktar (g/kg)</i>	<i>Element</i>	<i>Miktar (mg/kg)</i>
Kalsiyum	10–20	Demir	70–100
Fosfor	6–12	Çinko	20–30
Potasyum	2–2,5	Bakır	1,5–2,5
Sodyum	1–1,5	Mangan	0,15–0,3
Klor	1–1,2	İyot	0,1–0,2
Magnezyum	0,4–0,5	Molibden	0,1

Minerallerin Önemi ve Fonksiyonları

- Bitkisel ve hayvansal gıdaların yakılması sonucu külde kalan inorganik maddelerdir. Organizmalar kendi kendine mineral maddeleri üretemediği için besinlerle dışarıdan almak zorundadırlar.
- Elementler organizmaya gıdalar yanında su ve havadan da alınabilir.
- Hepsinin belli bir kimyasal sembolü vardır.
- Mineraller hücrede protein, karbonhidrat, yağ gibi organik maddelere bağlı olarak buldukları gibi hücrede tuz hâlinde de (proteinlerde fosfor, enzimlerde metal iyonları vb.) bulunabilirler. Çözünür durumdaki mineral tuzlarının bir kısmı pozitif yüklü katyon, bir kısmı da negatif yüklü anyonlar şeklindedir.
- Bir değerlikli elementler (Na^+ , K^+ , Cl^- , I^-) gıdalarda çözünebilen tuz formunda, çok değerlikli elementler (Ca^{+2} , Mg^{+2} , Fe^{+2} , Fe^{+3} , P^{-3} vb) ise organik bileşiklerle kompleks oluştururlar (klorofil, hemoglobin, miyoglobin, kalsiyum kazeinat, B_{12} vitamini vb.)
- İnsan vücudunun yaklaşık % 15'i mineral maddelerden oluşur. 70 kg ağırlığındaki bir insanda ortalama 3 kg mineral tuzları vardır. Bunun çoğunluğunu iskelet sistemindeki kalsiyum ve fosfor oluşturur.
- Mineral maddeler de vitaminler gibi vücutta enerjiye dönüşmezler.
- Sindirilmeden direkt olarak kana alınırlar.
- Gıdalardaki mineraller beslenme fizyolojisi yanında gıdanın lezzetini etkilemeleri, birçok enzimin inhibitör ya da aktivatörü olmaları nedeniyle de önemlidirler.
- Mineraller; idrar, ter ve dışkı ile dışarı atıldığından mineral içeren besinlerin düzenli olarak vücuda alınması gereklidir.

- Mineraller kanın ve vücut sıvılarının osmotik basıncı ve pH'nın ayarlanmasında, kas kasılmasında, kanın pıhtılaşmasında ve sinirlere uyarının iletilmesinde önemli role sahiptir.
- Vücut içindeki birçok enzim vitamin, hormon ve hemoglobin gibi moleküllerin yapısını oluştururlar. Bunlar demir, fosfor gibi elementlerdir.
- Kemiklerin ve dişlerin normal olarak gelişmesini sağlarlar. Bunlar için gerekli olan madensel maddeler, kalsiyum, fosfor ve magnezyumdur.
- Gıdalarda bulunan mineral tuzları vücuda alındıklarında bir kısmı alkali bir kısmı asit özelliği gösterirler. bu özelliklerinden dolayı vücudun asit-baz dengesi üzerinde etkilidirler. Alkali oluşturan başlıca mineraller kalsiyum, magnezyum, sodyum, potasyum; asit oluşturanlar ise fosfor, klor ve kükürt' tür.
- Vücut çalışmasında bu öğelerin her biri ayrı ayrı görev yaptığı gibi birbirleri ile ilişkili Vücuttaki Görevleri de vardır. Demirin kullanılmasında bakırın yardımcı olması gibi.
- Mineraller şeker, nişasta gibi saflaştırılmış yiyeceklerde bulunmaz.

Gıda maddesi	Fe	P	Ca	Mg	K	Na	Zn
	(mg/100g)						
Sığır eti	1,81	145	6	21	339	50	2,9
Dana karaciğer	4,5	396	3	19	812	76	6,5
Piliç eti but	0,68	185	11	21	274	82	1,66
Alabalık	0,72	306	27	38	426	120	1,19
Süt	0,02	78	98	9	151	37	0,33
Yoğurt, tam yağlı	0,03	110	132	13	191	53	0,4
Peynir	0,3	282	422	18	103	1281	1,63
Yumurta	1,83	184	52	13	127	139	1,14
Buğday	4,16	268	45	119	389	7	2,8
Ekmek beyaz	1,04	77	109	25	113	343	1,68
Ekmek kepekli	2,64	204	130	78	259	445	1,26
Elma	0,18	14	14	8		141	3
Portakal	0,34	31	54	17	200	4	0,12
Patates	0,51	51	6	20	325	3	0,27
Domates	0,34	27	10	12	206	4	0,16
Ispanak	9,71	29	143	116	529	77	0,42
Havuç	0,13	26	34	20	279	52	0,15
Lahana	0,24	21	46	11	201	14	0,19
İçme kullanma suyu	0,46	0	5	1	0	1	3,84

Tablo 2. 2: Bitkisel Ve Hayvansal Bazı Gıdalarda Bulunan Esansiyel Element Miktarları

Kalsiyum

Kalsiyum, toprak alkalileri grubundan metalik bir elementtir. Sembolü "Ca"dır. Kalsiyum adı Latince "kireç" anlamına gelen calx sözcüğünden gelmektedir. Kalsiyum yeryüzünde en bol bulunan beşinci elementtir. Vücudumuzda makro yapıda bulunur.

Yetişkin bir insan vücudunda 1200 g kalsiyum bulunur. İnsan vücudundaki kalsiyumun % 99'u kemiklerde ve dişlerde geri kalan %1' lik kısım ise kan ve diğer vücut sıvılarının bileşiminde yer alır.

Kan kalsiyum düzeyi sağlıklı bir insanda 8,5-10,2 mg/dL düzeyindedir.

Kalsiyumun Vücuttaki Görevleri

- Kanın pıhtılaşması için gereklidir.
- Kalp kaslarının normal kasılma ve dinlenmesini sağlar.
- Tansiyon düzenleyici görevi vardır.
- Sinirsel uyarılarda rol oynar.
- Sindirim ve metabolizmada görevli enzimlerin aktif hale gelmesine yardımcıdır.
- Yeterli kalsiyum alımı bebeklerde ve gençlerde sağlıklı iskelet ve diş gelişimi için yetişkinlerde ise kemik ve diş sağlığını koruma, ileri yaştaki bireyler için kemiklerin kırılma riski veya osteoporoz'u önlemesi (kemik erimesi) açısından önemlidir.

Kalsiyum kaynakları

Kalsiyumun en iyi kaynağı süt ve süt ürünleridir. Sütte kalsiyum değişik şekillerde bulunmaktadır %28-47' si çözünmüş ve %53-72' si kolloidal durumdadır. Sütteki kalsiyumun büyük bir kısmı fosfor asidiyle birleşerek kalsiyum fosfatı, kazein ise mevcut kalsiyumun bir kısmı ile birleşerek kalsiyum-kazeinat kompleksini (peynir) oluşturmaktadır.

Sütün homojenize edilmesi kalsiyumun çözünürlüğünü arttırıp vücudun kalsiyumdan yararlanabilme oranını yükseltmektedir.

Fosfor

Fosfor insan vücudunda kalsiyumdan sonra en fazla bulunan kimyasal elementtir. Sembolü "P" dir.

- Fosfor, vücuttaki her hücrenin fonksiyonları için alınması gerekli bir mineraldir.
- Fosforun %85 kadarı kemikte tri kalsiyum fosfat, kalsiyum fosfat ve hidroksi apatit kristalleri hâlinde depolanır.

- Proteinlerin ve enzimlerin yapısına girer.
- Fosfor, kalsiyumla birlikte kemik ve dişlerin yapı maddesidir.
- Kalp kasının kasılması, sinir ve kas hareketleri, böbrek işlevleri açısından ihtiyaç duyar.
- Hücre içi sıvıların ana anyonudur. vücudun asit-baz dengesini korur,
- Oksijen taşınması ve H^+ tamponlanmasında etkilidir.

Fosfor Kaynakları

Fosfor, kalsiyum ve proteince zengin besinlerde yaygındır. Hemen hemen her yiyecekte fosfor bulunursa da en zengin kaynağı protein içeriği yüksek olan organ etleri, yumurta, su ürünleri, süt ve süt ürünleridir. Kalsiyum ve protein açısından yeterli beslenen kişiler, fosfor için de yeterli beslenmektedirler.

Kuru baklagiller ve yağlı tohumlar da fosfor açısından iyi kaynaklarıdır.

Besin	Fosfor (mg/100 g)
Kabak çekirdeği (kuru)	1410
Buğday ruşeymi	971
Maya	779
Ayçiçeği (kavrulmuş)	757
Badem (iç, kavrulmuş)	645
Peynir, (eski kaşar)	556
Fındık (iç, kavrulmuş)	476
Mercimek, kırmızı	416
Mercimek, yeşil	415
Nohut,	397
Dana karaciğer	396
Ceviz (iç, kuru)	365
Kahve (çözünebilir)	327
Müşli (meyveli)	324

Besin	Fosfor (mg/100 g)
Alabalık,	306
Peynir (beyaz, tam yağlı)	282
Fındık ezmesi (şekerli)	266
Bisküvi (bebe)	257
Nane (kuru)	255
Çay (siyah)	232
Ekmek (tam buğday unu)	232
Sığır eti	164
Makarna	142
Ekmek (beyaz, tuzsuz)	119
Yoğurt (tam yağlı)	110
Brokoli	99
Üzüm (çekirdeksiz, kuru)	81
Süt	78

Tablo 2. 4: Farklı Gıdalarda Fosfor Miktarları

Magnezyum

Magnezyum vücutta en çok bulunan dördüncü mineraldir, Sembolü “Mg” dir. İnsanların yaşamı için çok önemli olan esansiyel 11 mineral arasında yer alır. Vücutta miktar bakımından 4. sıradaki katyondur fakat hücre içindeki miktarı potasyumdan sonra ikinci sıradadır. Hücre içinde endoplazmik retikulum, mitokondri ve çekirdek organelleri üzerinde homojen bir dağılımı vardır.

Vücutta magnezyumun yaklaşık %50'si kemik ve dişlerde magnezyum fosfat ($Mg_3(PO_4)_2$) halinde bulunur. Geri kalan kısmı da yumuşak dokularda ve vücut sıvılarında ve alyuvarlarda proteinlere bağlı olarak bulunur

Bitkilere yeşil renk veren klorofilin yapısında yer aldığına “bitki dünyasının demiri” olarak da kabul edilir.

Kalsiyum gibi magnezyum tuzları da suda çözünmediğinden gıdalardaki magnezyumun çoğu emilemez. Magnezyum idrar yollarında magnezyum amonyum fosfat ($MgNH_4PO_4$) şeklinde çökerek idrar yolu taşlarını oluşturur.

Magnezyum, vücutta çok az bulunmasına karşın vücuttaki 300'den fazla enzim için kofaktör olduğundan biyokimyasal reaksiyonlar için gereklidir.

Magnezyum Kaynakları

Klorofilin yapı taşı olduğundan başlıca kaynak yeşil yapraklı bitkilerdir. Bazı baklagiller (fasulye ve bezelye), fındık, tohumlar ve bütün ve işlenmemiş tahıllar dal magnezyum için iyi kaynaklardır.

Beyaz un arıtıldığında ve işlendiğinde magnezyumca zengin kısımları ve kepek uzaklaşır. Bütün tahıldan yapılmış ekmeğe, işlenmiş beyaz undan elde edilmiş ekmeğe göre daha çok magnezyum içerir.

Sodyum ve Potasyum

Sembolü Na olan sodyum, kaya tuzunda sodyum klorür (NaCl) hâlinde, bazen nitrat hâlinde Şili güherçilesi (NaNO₃) veya deniz bitkilerinde organik asitlerle birleşmiş hâlde çok yaygın olarak bulunur. 1 gram tuzda 400 mg sodyum bulunur,

Sodyum çok kolay yükseltgendiği için ametallerin birçoğuyla özellikle hidrojen ve halojenlerle birleşir.

Sodyum β -galaktozidaz ve α -amilaz enzimlerinin aktivatörüdür.

Sembolü K olan potasyum beslenmede hayati bir mineraldir. Potasyum doğada deniz suyunda ve pek çok mineralde diğer elementlere bağlı olarak insan vücudunda ise bir kısmı serbest olarak bir kısmı da proteinlere bağlı olarak bulunur.

Vücutta hücre dışı sıvıda ise sodyum, hücre içi sıvıda potasyum daha fazladır.

Besin	Sodyum (mg/100 g)	Potasyum (mg/100 g)
Tuz, sofr, iyotsuz	25334	17334
Asma yaprağı, salamura	2502	94
Domates, kuru	2124	3416
Turđu lahana	1292	56
Kraker, tuzlu	1606	189
Maydanoz, kuru	1075	1418
Zeytin, siyah, salamura	1022	217
Peynir, beyaz, az yağlı-yağsız	785	130
Cips patates	548	1147
Peynir, kaşar (taze)	648	78
Bisküvi, tatlı (petit beure)	378	143
Ekmek, beyaz	343	113
Yumurta, tavuk, tam	139	127
Havuç, siyah	82	256
Piliç eti, but	82	274
Yoğurt, homojenize, tam yağlı	53	189
Süt	37	151
Mercimek, yeşil, kuru	13	967

Tablo 2. 6: Farklı Gıdalarda Sodyum Ve Potasyum Miktarları

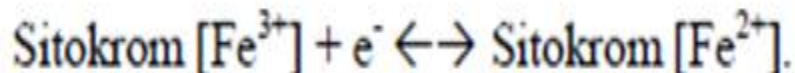
Demir

Sembolü Fe olan demir vücut bileşimimizde çok az bulunmasına rağmen sağlıklı yaşam için çok önemli bir mineraldir. Demir, dünya yüzeyinde en yaygın dördüncü mineral ve yer kabuğunda en çok bulunan metaldir. Toprakta, gıda maddeleri ve suda demir bileşikleri bulunur. Bitkiler demiri topraktan, hayvan ve insanlar da bitkilerden alır.

Ferri (Fe^{3+}) ve ferro(Fe^{2+}), şekilleri olan demir, canlı organizmada porfirin halkası içeren hemoglobin, transferin, miyoglobin gibi proteinlerin, solunum ve fotosentezde ETS (elektron taşıma sistemi) enzimleri olan sitokromlar (sitokrom-b, sitokrom-c, sitokrom-a) ve ferrodoksin in yapısında bulunur.

Demirin Vücuttaki Görevleri

- Demirin en önemli görevi hemoglobin yapımıdır. Hemoglobin, alyuvarlara rengini veren ve akciğerlerde alınan oksijeni bağlanarak kanda dokulara taşınmasını sağlayan bir proteindir, hemoglobine aktarılmasını sağlar.
- Kas proteini miyoglobinin yapısında bulunan demir ve kaslara oksijen taşınmasını sağlar.
- ETS sisteminde elektron taşıyarak solunumun ve fotosentezin gerçekleşmesinde yani ATP ve glikoz üretiminde etkilidir.



- Bağışıklık sistemini de güçlendirir.
- Aşırı demir ferritin ve hemosiderin olarak protein karaciğerde, omurilik olarak depolanır. Demirin fazlası insanlar için zehirleyicidir çünkü aşırı miktarda alınan iki değerli demir vücuttaki peroksitlerle reaksiyona girerek serbest radikaller yapar.

Demir Kaynakları

Demir hem hayvansal hem de bitkisel besinlerde bulunur. Et, tavuk, balık ve sakatatlar, demir formuna hem-demir denir. Bu besinlerdeki demir hemoglobin ve myoglobinin yapısında bulunduğu için bu şekilde adlandırılır. Hayvan dokularındaki koyu kırmızı rengi hemoglobin sağlar. Etin rengi koyulaştıkça hem-demir miktarı artar.

Bitkisel kaynaklı besinlerde ise hemoglobin olmadığından yapılarındaki demir formu hem olmayan-demir'dir. Kuru baklagiller, kuru meyveler (özellikle kuru üzüm, kuru kayısı, hurma), pekmez, yeşil yapraklı sebzeler, fındık, fıstık, susam, tahin, pekmez gibi gıdalar hem olmayan-demir yönünden zengindir.

Mineral	Eksikliği Veya Fazlalığında Oluşan Durumlar
Kalsiyum	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Kemik ve dişlerde sorunlar, ✓ Çocuklarda raşitizm, erişkinlerde osteoporoz, yaşlılarda osteomalasya, ✓ Tetani ve buna bağlı olarak kas ve sinir bozuklukları, ✓ Bacaklarda kramplar, saç ve tırnaklarda kırılmalar, ✓ Aşırı kalsiyum, kas güçsüzlüğüne, kemiğin kırılmasını daha da kolaylaştırır eklem yerlerinde kireçlenme ve ağrılara, böbrekte birikmesi taş oluşmasına neden olur.
Fosfor	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Kalsiyum emilimini etkiler osteoporoz veya kemik kırıklarının artmasına sebep olur, ✓ Demir emilimini olumsuz yönde etkiler, tansiyon yükseltici etki yapar, ✓ Aşırı fosfor, kemik ve diş sorunları, büyümede yavaşlama, ağırlık kaybına, ✓ Huzursuzluk, eklem iltihaplarına neden olur.
Magnezyum	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Kalp ritminin sabit tutulması, kuvvetli bir bağışıklık sistemi, ✓ Kan şekeri seviyesinin düzenlenmesine, şeker hastalıklarının engellenmesi, ✓ Hipertansiyon, kalp damar hastalıklarının engellenmesi, ✓ Sinir uyarımını ve kas kasılmalarını düzenler, sinir sisteminin aşırı duyarlılığını azaltmaktır.
Sodyum Ve Potasyum	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Vücuttaki sıvı ve elektrolit (pH) dengesini sağlamak, osmotik basıncı oluşturmak ve vücutta elektrik akımını iletme, ✓ Kan basıncını düzenlemede rol almak, ✓ Kasların kasılıp gevşemesine, yardım etmektir.
Demir	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Yorgunluk, güçsüzlük, ✓ Baş ağrısı, ✓ Nefes darlığı, ✓ Anemi, ✓ Aşırı demir toksik etkilidir.

Tablo 2. 8; Vücuttaki Bazı Minerallerin Ve Eksikliği Veya Fazlalığında Oluşan Durumlar

Molibden neredeyse bütün yaşam alanları için esas eser elementlerden biridir. Önemli kimyasal döngüleri (karbon, nitrojen, sülfür) katalizleyen bazı enzimlere kofaktörlük yapar

Molibden öncelikle yoğun olarak karaciğer böbrek kemik ve deride bulunur. Yetişkin insan vücutlarında yaklaşık olarak dokuz miligram molibden bulunur.

Molibdenin emilimi mide ve bağırsakta kolaylıkla meydana gelir,ve boşaltımı öncelikle idrar kanalıyla meydana gelir.

Hemen hemen bütün molibden içeren enzimlerde (molybdoenzymes) bulunan molibdenin biyolojik formu molibden kofaktör olarak bilinen bir organik moleküldür. Molibdenin insanlarda üç enzime kofaktörlük yaptığı bilinmektedir.

Baklagillerden fasulye mercimek ve bezelye molibden bakımından en zengin gıda kaynaklarındandır. Hububat ürünleri ve kabuklu yemişler molibden içeriği bakımından zengin olmalarına rağmen hayvansal ürünler, meyve ve sebzeler genellikle molibden içeriği açısından oldukça zayıftırlar.

Bitkilerin molibden miktarı yetiştikleri toprağın molibden içeriğine ve çevresel koşullara bağlı olduğu için genellikle molibden bakımından yetersiz topraklarda ve elverişsiz çevre koşullarında yetişen sebze ve meyvelerin molibden miktarı düşük olur. Değişik coğrafyalardaki bitkilerin farklı molibden içeriğine sahip olmaları bu yüzdendir.

Molibden içeren bazı önemli gıdalar;

- **Tavsiye Edilen Günlük Alım Miktarı(RDA)**
- Molibden için henüz Avrupa Birliği'nin hazırladığı RDA bulunmamaktadır. Amerika'da yetişkinler için günlük 43-45 µg/gün miktarı tavsiye edilen miktar olarak belirlemiştir.
- **Eksikliği**
- Molibden yetersizliği sağlıklı insanlarda şimdiye kadar görülmemiştir.
- **Toksisite**
- Diyare, bastırılmış büyüme hızı ve kansızlık molibdenin toksik etkilerinin belirtileridir. Gut hastalığına benzer semptomların nedeni vücuda aşırı miktarda molibden alınmasının sonucudur. Molibdenin zehirliliğinin gıdalardan meydana gelmesi olasılığı çok küçüktür.
- Yüksek seviyede molibden alımı yüksek miktarda bakır boşaltımına sebep olabilir (antagonistik iki mineralin beraber olmasından kaynaklanabilir) bu durum bakır eksikliğine sebep olabilir.
- Yüksek miktarda molibden alımı alkalın fosfat etkinliğini değiştirebilir buda belirli kemik anormalliklerine sebep olabilir. Alkalın fosfataz enzimatik olarak fosfat gruplarını Glikoz-1-fosfat molekülünden ayırıp serbest bırakabilir böylece yüksek seviyede inorganik fosfat üretilir. Kemikte hydroxyapatite kristallerinin üretimi için fosfat gereklidir.

BOR(B)

Gıdalarda ve Gıda Takviyelerinde Bor içeriği bakımından zengin olan gıdalar kabuklu yemişler, kuru baklagiller (10-45 ppm), meyve ve sebzelerdir (1-6 ppm).

Tahıllar ve patatestede daha az miktarda bor olduğu ifade edilmektedir. Et ve et ürünleri, süt ve süt ürünleri ile yumurta (<0,6 ppm) ise bor açısından fakir gıdalar arasında yer almaktadır.

Ülkemizde gıdalardaki bor konsantrasyonunu belirlemek amacıyla yapılmış çalışmalarda bor miktarının çayda ortalama 1,05 ppm, Türk kahvesinde 14,33 ppm ve kırmızı şarap örneklerinde 9,33 ppm olduğu tespit edilmiştir.

Fındık çeşitlerinde ise bor içeriğinin ortalama 18 ppm olduğu tayin edilmiş ve Türk fındığının borun doğal bir kaynağı olduğu ileri sürülmüştür . Hatay ilimizde yapılmış olan bir çalışmada kekik, nane, kırmızı lahana, bakla, ayva, nar ve portakalın yüksek konsantrasyonda bor içerdiği tespit edilmiştir. Ülkemizde bor üretim bölgelerinden toplanan gıda örneklerinde fıstık, üzüm yaprağı, vişne ve ayvanın yüksek konsantrasyonda bor içerdiği belirlenmiştir.

Amerika Birleşik Devletleri İlaç, Besin ve Beslenme Komitesi (United States of Medicine Food and Nutrition Board) tarafından tolere edilebilir üst seviye 70 kg bir insan için yaklaşık 28 mg/gün bor olarak belirlemişlerdir . Avrupa Birliği tolere edilebilir üst alım seviyesini vücut ağırlığı baz alınarak toplam 10 mg/gün olarak belirlemiştir. 2013 EFSA Panelinde bor için kabul edilebilir günlük alım miktarı (Acceptable Daily Intake, ADI) 0,16 mg bor/kg/gün olarak belirlenmiştir .

Lityum

- **Lityum, bipolar hastalarda depresyon ataklarının ortaya çıkmasını engellemek ve intihar riskini azaltmak için de kullanılır. Lityum genellikle 300 mg'lık kapsüller şeklinde reçete edilir. Kontrollü salınan bir şekli de vardır, bu dozlar arasında lityum kan düzeyindeki oynamaları en aza indirir. Bu bazı bireylerdeki yan etkileri azaltır. Ayrıca, lityumun hepsini gece almayanlarda daha az sıklıkla ilaç alımına izin verir.**

Çinko

İnsan vücudunda 1-2 gram çinko vardır. Çinko organizmada büyük ölçüde depolanamaz, bu yüzden çinkoya çok sık ve fazla miktarlarda gereksinim duyulur.

Çinko; Fiziksel, zihinsel, cinsel gelişmede ve yaraların iyileştirilmesinde önemli rol oynar. Birçok metabolik çalışma için şarttır. Karbonhidratların, yağların, belirli vitaminlerin kullanılabilmesi, kanın, hormonların ve belirli enzimlerin vücutta yapılabilmesi, solunum sisteminin çalışıp iş görebilmesi için çinkonun mutlaka vücutta yeterli miktarda olması gerekir.

ÇİNKO EKSİKLİĞİNDE GÖRÜLEN HASTALIKLAR

- **1. Bağışıklık sistemi bozuklukları,**
- 2.İshal,**
- 3.Yavaş Büyüme,**
- 4.Davranış Bozuklukları,**
- 5.Gece Körlüğü,**
- 6.Tat ve koku alma duyularında bozukluklar,**
- 7.Enfeksiyona karşı direnç azalması,**
- 8.Saç kaybı,**
- 9.Yaraların yavaş kapanması,**
- 10.Işığa karşı duyarlık,**
- 11. Eldeki, tırnaklardaki beyaz lekeler,**
- 12.Cilt bozuklukları,**
- 13.Uyuyamama, konsantre olamamadır**

Çinko içeren besinler hangileridir?

Et, deniz ürünleri, baklagiller, tahıllar, yumurta, fındık, süt ve süt ürünleri ile lifli besinler bol miktarda Çinko içeren besin maddeleridir.

Bakır (Cu)

- **Vücut dokusunun yenilenmesinde ve kemik yapısının sağlamlığının sağlanmasından görevli enzimler için gereklidir. Protein sentezlenmesinde ve enerji üretiminde görev alır. Alyuvarların oluşumuna katkıda bulunur.**

Bakır Eksikliği:

Bakırın yeterince alınmaması durumunca kansızlık görülür. Bakır Eksikliği, vücut direncinin azalmasına, güçsüzlük, deride yara ve [egzama](#) gibi problemlere yol açar. Ayrıca, [saç dökülmesi](#), iştahsızlık, [ishal](#) ve çarpıntı meydana gelebilir. Bağışıklık sistemi zayıflar.

Bakır içeren yiyecekler nelerdir?

[Zeytin](#), badem, [fındık](#), [ceviz](#), taze ve kuru üzüm, [arpa](#), tam buğday ekmeği, [bal](#), kuzu ciğeri, [sarımsak](#), [portakal](#), pancar, pekmez, brokoli, fasulye ve bezelye bol miktarda bakır içeren [besinler](#) arasındadır.

İYOT

- **İyot mineralinin** büyük bir kısmı tiroid bezlerinde bulunmaktadır. **İyot**, tiroid bezinin fonksiyonlarını düzenlemektedir. **Tiroid bezinin** etkilemekte olduğu zihinsel fonksiyonlar, standart büyüme ve gelişme, kilo kontrolü ve enerji kullanımı, beyin ve sinir sisteminin düzenli çalışması gibi fonksiyonlarda önemli görevleri bulunmaktadır.

İYOT EKSİKLİĞİNDE GÖRÜLENLER

- Yetersiz ve dengesiz beslenme sonucu vücutta iyot yetersizliği oluşması durumunda önemli sağlık sorunları meydana gelir. iyot Eksikliği, tiroit bezinin fonksiyonlarını yerine getirmesine engel olarak başta guatr olmak üzere, zekâ geriliği, gelişim bozukluğu, kısırlık gibi şikâyetlerin oluşmasına neden olur.

İyot Hangi Besinlerde Bulunur?

Süt, yumurta, yeşil yapraklı sebzeler ve deniz ürünleri bol miktarda iyot içeren besinler arasındadır. İçme suyu önemli bir iyot kaynağı olmakla birlikte, özellikle iyot miktarı yetersiz içme sularının kullanımı iyot eksikliği oluşmasına neden olabildiği için iyotlu tuzlar kullanılarak iyot eksikliğinin giderilmesi amaçlanır.

Flor Minerali

– Florun Faydaları ve Görevleri:

Diş ve kemik sağlığı için çok önemlidir. Diş çürümelerini önler. Kemikleri güçlendirerek kemik erimesi ve kırılmalarını engeller.

Flor içeren besinler nelerdir?

Başlıca flor kaynakları çay ve deniz balıkları, özellikle de somon balığıdır. Flor içeren besinler çok sınırlı olduğu için florlu su tüketmeye özen göstermek ve çayı, florlu suyla hazırlamak flor eksikliği ile başa çıkmak açısından daha faydalı olur.

Flor Eksikliği:

Yetersizliği, dişleri zayıflatır ve diş çürümelerini hızlandırır. Kemiklerin zayıflamasına ve kemik erimesine yol açar. Özellikler bebeklerde ve çocuklarda flor eksikliği önlenmelidir. Bunun için gerekiyorsa, aşırıya kaçmamak şartıyla, flor takviyesi yapılabilir. Ayrıca, içme sularına flor katılarak flor eksikliği önlenmeye çalışılır.

Krom(Cr)

- Kan şekeri ve kolesterol seviyesini kontrol eder ve dengede tutar. Böylece özellikle şeker hastaları için çok faydalıdır. Enzim ve hormonların kullanımı ile yağ ve proteinlerin sentezlenmesinde görev alır. Kemik erimesini ve yaşlanmanın etkilerini azaltır.

Krom Eksikliği:

Dengesiz beslenme sonucu oluşan krom eksikliği, huzursuzluk, halsizlik ve yorgunluğa neden olur. [Kalp ve damar sağliğını](#) olumsuz etkileyerek damar sertliği ve [şeker hastalığı](#) riskini artırır. Krom Eksikliği olanlarda s¼rekli açlık hissi ve yeme isteği, tatlılara d¼řk¼nl¼k g¼r¼l¼r. Krom eksikliği iştahi kontrol etmeyi engellemesinin yanısıra v¼cudun yağlanmasına da neden olmaktadır.

Krom Hangi Besinlerde Bulunur?

Et, [pirinç](#), [yer fıstığı](#), ¼z¼m suyu, peynir,[buğday](#), s¼t ve s¼t ¼r¼nleri, yumurta, tavuk, [mısır](#), [mantar](#) ve [patates](#) bol miktarda krom içeren besinler arasındadır. Ayrıca, [ısrıgan otu](#),[civanperçemi](#), [meyan k¼k¼](#) ve [yulaf](#) da krom minerali açısından zengin bitkilerdir.

Selenyum(Se)

- Güçlü bir antioksidan olan selenyum, bağışıklık sistemini güçlendirir ve kanser riskini azaltır. Hücreleri korur ve yaşlanmayı geciktirir. Doku esnekliğini arttırarak ve kalp hücrelerini destekleyerek kalp ve damar sağlığının korunmasına yardımcı olur

Selenyum Eksikliği:

Ciddi kas zayıflıkları, kalp ve damar sağlığında bozulmalara neden olan selenyum eksikliği, çocuklarda da gelişimin yavaşlamasına neden olur. Göz sağlığını olumsuz etkiler. Erken yaşlanma, sinir sistemi hastalıkları ve zekâ geriliğine neden olabilir.

Selenyum Hangi Besinlerde Bulunur?

Arpa, buğday gibi tahıllar, deniz ürünleri, et, karaciğer, pekmez, süt ve süt ürünleri, yumurta, tereyağı, mantar, soğan, lahana, brokoli gibi yeşil yapraklı sebzeler ve tavuk eti bol miktarda selenyum içeren besinler arasındadır.

Mangan(Mn)

- Manganez metabolizmanın işleyişi, büyüme ve gelişme için gerekli olan ağır metallere dendir ve çeşitli enzimatik proteinlerin çalışmasında görev alır. Manganez, transferazlar, izomerazlar, hidrolazlar, liyazlar, ligazlar ve oksidoredüktazlar dahil olmak üzere çoklu enzimler için bir kofaktör görevi gören çeşitli fizyolojik işlemlere katılır. Ayrıca arginaz, glutamin sentetaz, fosfoenolpiruvat dekarboksilaz, piruvat karboksilaz ve süperoksit dismutaz gibi enzimlerin aktiviteleri için önemlidir. Manganez bağışıklık fonksiyonu, enerji metabolizması ve [antioksidan](#) savunmaları dahil olmak üzere birçok önemli fizyolojik süreçte rol oynar. Kan şekeri regülasyonu, kanın pıhtılaşması, sindirim, üreme ve kemik gelişimi için gereklidir.

Mn Eksikliğinde

- Besinlerde ve su kaynaklarında bol bulunması nedeniyle **manganez eksikliği** çok nadir görülür. Yetersiz alımı kemik zayıflığına, iskelet ve doğum defektlerine, lipit ve karbonhidrat metabolizmalarında bozukluklara neden olur. Aynı zamanda üreme ve gelişim sağlığını da olumsuz etkiler.
- **Manganez** alımı yetişkinler için yaklaşık 2 mg/gün, çocuklar için ise 1,2-1,5 mg/gün olarak belirlenmiştir.

Fazlalığında

- Yaşam için gerekli bir ağır metal olmasına rağmen manganezin fazlası zehirlidir. Manganezin tolere edilebilir maksimum seviyesi yetişkinlerde 9-11 mg/gün, çocuklarda ise 2-6 mg/gün'dür. Mangan toksisitesi çevresel faktörlerden kaynaklanır. Mesleki ortamda manganeye maruz kalan bireylerin çoğu, kaynak veya eritme işleminden kaynaklanan ince tozların bir sonucu olarak manganezi solur. Madencilerin, kaynakçıların ve pil üreticilerinin mesleki olarak aşırı maruz kalmaya bağlı toksisitesi oluşur.

-

- Semptomlar arasında; ilk başlarda bilişsel ve psikiyatrik bozukluklar sonra ise uzuv sertliği, distoni gibi karakteristik bulgular ve [parkinson](#) benzeri hareket bozukluğu görülür. Tüketilen manganezden farklı olarak, solunan manganez karaciğerden geçmez, ancak trigeminal presinaptik sinir yoluyla doğrudan beyne taşınabilir. Aşırı manganez çoğunlukla bazal gangliyonlarda, özellikle globus pallidusta birikerek manganizm olarak bilinen ayrı bir ekstrapiramidal sendroma neden olur. Beyindeki yüksek **manganez** seviyeleri, manganezin [beyin](#) fonksiyonu ve işlevinde önemli bir rol oynadığını gösterir. Ayrıca solunan manganez öksürük, akut bronşit ve akciğer fonksiyonlarında azalmaya neden olabilir. Ancak bu, herhangi bir metal tozunun solunmasıyla ortaya çıkabilecek akciğer tahrişi ve iltihaplanmasından kaynaklanmaktadır ve manganeze özgü değildir.

Hangi gıdalarda bulunur

- Erozyon doğal olarak manganezi havaya, toprağa ve su yollarına dağıtır ve nihayetinde gıda kaynağına ulaşır. Bitkisel kaynaklar, hayvansal kaynaklardan daha çok manganez içeriğine sahiptir. [Fındık](#), [badem](#), [ceviz](#), [pirinç](#) ve tam [tahıllar](#) en yüksek manganez içeriğine sahip besinlerdir. Manganezden zengin diğer besinler ise; baklagiller, yeşil yapraklı sebzeler ([ispanak](#)), [deniz ürünleri](#) (istiridye, [midye](#)), [çikolata](#), [çay](#), [baharat](#) (kırmızı biber, [karanfil](#), [safran](#)), yağlı tohum ([keten tohumu](#), [susam](#), [ayçiçeği](#) ve [çam fıstığı](#)), [ananas](#) ve [açai üzümü](#) gibi meyvelerdir. Manganez günlük alınan [vitamin](#) ve besin takviyelerinde de bulunur. [Süt](#), bebekler için önemli bir manganez kaynağıdır. [Anne sütü](#)nde yaklaşık 3–10 µg/L manganez vardır. ABD Çevre Koruma Ajansı, [içme suyu](#)nda izin verilen maksimum manganez konsantrasyonunu 50 µg/L olarak belirlemiştir.

Kobalt(co)

- **Diyet ve besin bakış açısını dikkate alarak, nadiren kobaltı hatırlar. Bu unsur hakkında sıkça söylenmez ve sağlık için önemli olan eser elementlerin en üst sıralarına geldiğinde. Aslında bu mineral vücuda birçok fayda sağlar. Ve kobalt (Co) gibi elementlerin rolü hakkında daha fazla şey öğrendikten sonra, bazen doğru beslenme fikrini ve insanlar için en önemli maddelerin listesini gözden geçirmelisin.**

- **Vücuttaki İşlevler**
- **Bir yetişkinin vücudunda ortalama 2 miligrama kadar besin depolanır. Çoğunlukla Co stokları kırmızı kan hücreleri, plazma, karaciğer (çoğu), böbrekler, dalak ve pankreasta yoğunlaşır. Ayrıca saç, yağ dokusu, lenf düğümlerinin bileşimine dahildir. İdrar ve dışkı ile atılır.**
- **Bu besinin faydaları B12 vitamini kadar büyüktür. Anemi belirtisi var mı? Kobalt adı verilen kimyasal elementi hatırlamak için en yüksek zaman. B12'nin bir parçası olarak mükemmel bir şekilde anemiye karşı savaşır. Ek olarak, sağlığı korumak için gerekli olan önemli bir besin olan demirin emilimini artırır. Kobaltın avantajları arasında kardiyovasküler sistemi güçlendirme yeteneği bulunur. Tiroid bezinin düzgün çalışması için önemlidir - tiroksin hormonunun üretimi için gerekli bir bileşendir. Bağışıklık sistemini güçlendirir, kemik sağlığını geliştirir. Kronik yorgunluk, sindirim ve sinir sistemi bozuklukları için son derece yararlıdır. Kasların tedavisinde etkilidir. Bazı kanser türleri için kullanılır (yapay izotop kobalt-60).**

- **Eksiklik ve fazlalık**

- Kobalt zehirlenmesi, inorganik kökenli kimyasal bir elementin yüksek dozlarında vücuda girerse mümkündür.
- Basitçe söylemek gerekirse, gıdadan türetilen mikro dozlar aşırı dozlara neden olamaz.
- Vücudun kobaltın toksik etkilerinden muzdarip olduğu gerçeği, farklı belirtiler söylüyorlar. En yaygın olanlar arasında:
 - tiroid fonksiyon bozukluğu;
 - Çok yüksek kırmızı kan hücrelerinin üretimi, bu da kanın kalınlaşmasına neden olur.
 - Ek olarak, fazla miktarda Co artışı kemik iliği hücrelerinde aktivite ihlaline neden olur, iyot emilimini önler (ki bu guatr ve hipotiroidizm gelişimi ile doludur).

- **Eğer vücutta fazla miktarda kobalt birikmişse, onu çıkarmaya yardımcı olurlar:**
- **pirinç;**
- **yulaf ezmesi kaynatma;**
- **susam;**
- **ardıç;**
- **papatya, yabani gül, nergis, kişniş, deniz topalak kaynaşmaları;**
- **pektin içeren sebzeler ve meyveler.**
- **Co eksikliği, vücudun B12'in gerekli kısımlarını alması şartıyla büyük bir problem değildir. Sebzelerde yeterli miktarda B12**

- **Aşağıdaki belirtiler kobalt eksikliğini gösterebilir:**
- **kollarda ve bacaklarda zayıflık;**
- **kanama diş etleri;**
- **iştahsızlık ve kilo kaybı;**
- **bulantı;**
- **dudakların solukluğu, diş etleri, dil;**
- **baş ağrısı;**
- **bilinç karışıklığı.**

- **Kobalt vücudu çoğunlukla B12 vitamini ile depolar. Bu mikro maddenin önemli rezervleri et, karaciğer, böbrekler, yumuşakçalar, istiridye ve süttedir. Ama Co'nun hala en iyi tedarikçisi okyanus balığı ve deniz ürünleri. Vejetaryenler için, bu besin baklagiller, ıspanak, lahana, marul, pancar, yeşilden alınmalıdır. Sağlıklı meyve seçimi, incir tercih etmek daha iyidir. Bu meyve özellikle hızlı bir şekilde kobalt dengesinin iyileşmesine ihtiyaç duyanlar için faydalıdır. Bu madde ayrıca B12 vitamini yönünden zengin tahıllarda da bulunur. Bununla birlikte, biyologlara göre, vücut elde edilen kobaltın sadece beşte birini emer, gerisi çıkarılır.**

Gıdalarda Mineral Maddelerin Varlığı

- Bitkiler ihtiyaç duydukları mineral maddeleri topraktan karşılar.
- Hayvansal organizmalar ise gerekli mineral maddeleri bitkisel gıdalar veya direkt tuz ilavesi ile alır.
- **Bitkiler için su ve toprağın bileşimi; hayvanlar için de yine su ve ayrıca yemin özelliği** mineral madde profilini ve miktarını değiştirebilen en önemli faktörlerdir.

- Gıdanın mineral madde içeriği öncelikle o gıdanın üretildiği hammaddeden kaynaklanmaktadır.

Gıdaların mineral içeriğinde birçok çevresel faktör etkili olmaktadır:

- Toprağın bileşimi, coğrafik bölge, mevsimler, su kaynağı, gübre kullanımı, zirai mücadelede kullanılan pestisitler gibi tarımsal ilaçlar ve gıdanın yapısı çok önemli faktörlerdir.
- **Çevre kirliliğinin** fazla olduğu durumlarda (taşıt egzozu ve endüstriyel atık kaynaklı) toksik etkiye sahip çeşitli kurşun, cıva, bakır vb. elementler bitkisel ve hayvansal gıdalarda görülebilmektedir.

Gıda İşlemede Mineral Kayıpları

Bir gıdanın mineral içeriği o gıdanın elde edildiği ham maddeden kaynaklanır. Bu nedenle gıdalarda yer alan minerallerin beslenmedeki yeri, fizyolojik değerleri ve gıdalarda bulunduğu konumu üretim sırasında üzerinde önemle durulması gereken konulardır.

Gıdanın üretildiği alet-ekipman ve kaplardan; depolama sırasında, ambalajdan taşınan metaller ürünün mineral içeriğinde yer alır.

Gıdanın doğal yapısında yer alan ve dışarıdan taşınan minerallerin gıdanın kalitesiyle yakından ilişkisi vardır. Örneğin, bazı metaller işlenmiş meyve ve sebzelerde renk değişikliğine neden olabilir. Bazı metaller ise gıdada üretim ve depolama sırasında meydana gelen, tat, koku değişikliklerinden sorumludur. Pek çok metal gıdayı olumsuz etkileyerek bazı elzem besin öğelerinin kaybına neden olmaktadır.

En büyük mineral kaybı tahılların öğütülmesi ile gerçekleşir. Bu nedenle diyetle yüksek rafine gıdaların artması mineral eksikliğine yol açmaktadır.

- Şeker, nişasta gibi saflaştırma işlemleri,
- Süzme yoğurt ve çökelek yapımında yoğurdun suyunun atılması,
- Besinlerin salamurada bekletilmesi,
- İyotlu tuzun açıkta bekletilmesi gibi işlemler besinlerdeki mineral kaybını artırır.

- Gıda üretimi sırasında teknoloji gereği kullanılmakta olan direkt ya da **indirekt katkı maddeleri** de (NaCl , NO_3 , NO_2 , CaCl_2 , PO_4 gibi bileşikleri içeren) gıdanın yapısına girerek mineral madde içeriğini etkiler.
- Bunların yanı sıra **gıdanın hazırlanması ve işlenmesi** (öğütme, yıkama, kabuk soyma, arıtma, suda bekletme vb.) sırasında meydana gelen **mineral madde kayıpları** ile gıdanın mineral madde profili ve miktarı değişir.

- Çeşitli gıdalarda bazı mineral maddelerin uzaklaştırılması da gerekebilir (örneğin, yağların rafinasyonunda Fe, P vb. elementlerin uzaklaştırılması).
- Gıdanın işlenmesi sırasında kullanılan **uygun olmayan alet ve ekipman ve ambalaj materyali kaynaklı** metal kontaminasyonları da görülebilir.

- Gıdaların mineral madde içeriklerinin bilinmesi insan sağlığı ve gıda teknolojisi bakımından çok önemlidir:

- ✓ gıdanın besin değerinin belirlenmesi,
- ✓ kullanılan katkı maddelerinin (mineral madde içerikli) ve miktarlarının anlaşılması,
- ✓ taş, kum, toprak gibi inorganik maddelerin kontamine olup olmadığının bilinmesi

için mineral madde analizleri yapılır.

Örneğin:

- şeker (sakkaroz) üretiminde toplam mineral madde miktarının yüksek oluşu renkte ve kristallendirmede sorunlar meydana getirmektedir.

- Mineral madde içeriği unda önemli bir kalite kriteridir. Yüksek miktarda bulunuşu unda kepek miktarının fazla olduğunun bir göstergesidir.
- Katı yağ teknolojisinde hidrojenasyon uygulamalarında katalizör olarak kullanılan Ni elementinin işlem sonrası uzaklaştırılması çok önemlidir.
- Deniz kirliliğinin olduğu sularda yetiştirilen balıklar, sanayii atıklarının bulunduğu çevrede yetişen bitkilerin ve hayvanların et, sakatat ve sütleri ağır metal araştırmalarının materyalleridir.
- Gıdaların işlenmesinde kullanılan suların (gıda formülasyonunda kullanılan su veya yıkama suyu gibi) mineral madde varlığı gıda özelliklerini önemli ölçüde etkiler.

- Genel olarak mineral maddeler suda çözünebilirler.
- Mineral maddeleri su ile temas haline getiren işlemler nedeniyle belirli oranda yıkama kayıpları meydana gelir.
- Gıdadan istenilmeyen bölümlerin çıkarılması sırasında da kayıplar oluşur.
- Gıda üretiminde uygulanan karıştırma, temizleme, ayıklama, ağartma vb. işlemler de kayıpların oluşumunda etkilidir. En büyük mineral madde kaybı tahılların öğütülmesi sırasında gerçekleşir
- Meyvelerde çoğunlukla suda çözünebilir formda bulunan mineral maddelerin büyük bir miktarı meyve suyuna geçer. Fakat bazı meyvelerde ise katyonların önemli bir miktarı kabukta toplanmaktadır. Bunun sonucu olarak, meyve suyunda mineral madde konsantrasyonu, meyveye göre daha düşük olabilmektedir.

Minerallerin Gıda Sanayinde Kullanımı

Mineraller; gıda sanayinde;

- tat verici
- renklendirici
- koruyucu,
- besin değerini artırıcı
- antioksidan
- kıvam artırıcı
- homojenleştirici
- inceltici
- asit düzenleyici

olarak kullanılmaktadır.

Kalsiyum gıda sektöründe bazı teknolojik amaçlarla kullanılır.

- Konserve domates üretiminde az miktarda kalsiyum tuzu ilave edilir. Bu işlemle kalsiyum pektat oluşturulur ve dokunun sertliği artırılır.
- Peynir endüstrisinde peynir pıhtısının kalitesinin iyileştirilmesi için CaCl_2 kullanılmaktadır.
- İçme sütlerine de mineral değerini artırması için kalsiyum ilave edilir.

Gıdalar yolu ile yeterli iyot alınmadığı durumlarda potasyum iyodür yiyeceklere ek olarak ilave edilir.