

CANLILARDA ENERJİ

Besinlerin Enerjiye Dönüşümü

Besin öğeleri: Karbonhidratlar, yağlar, proteinler, vitaminler, mineraller

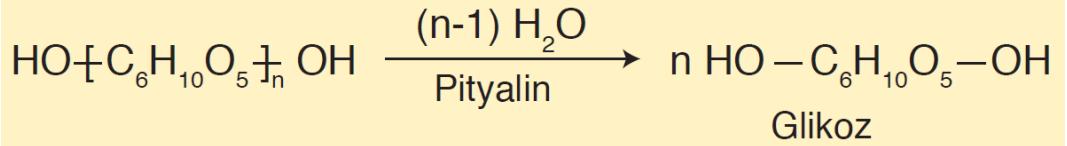
Besin maddelerindeki bu öğelerin vücut tarafından kullanılabilmesi için sindirilmesi gerekir.

Sindirim: Maddelerin enzimler yardımıyla hücrelere geçebilecek kadar küçük moleküllere parçalanmasıdır.

Sindirim Sistemi:

Organlar → **Ağız, dil, diş** (mekanik sindirim/parçalama)

Suda çözünebilir nişasta molekülleri pityalin (amilaz) enzimiyle küçük moleküllere parçalanır.



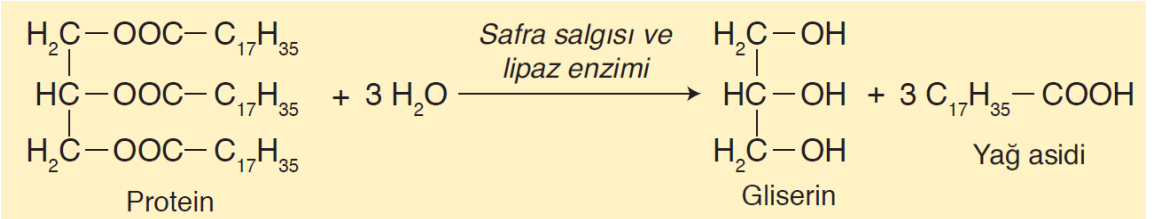
Mide

Proteinler, pepsin enzimi yardımıyla polipeptitlere parçalanırlar.

Oniki parmak bağırsağı

Polipeptitler, tripsin enzimiyle dipeptit ve aminoasitlere parçalanırlar.

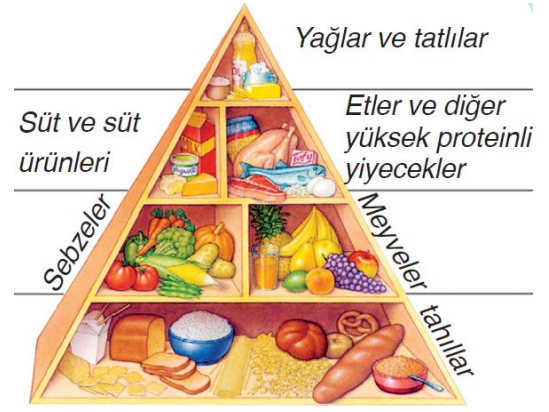
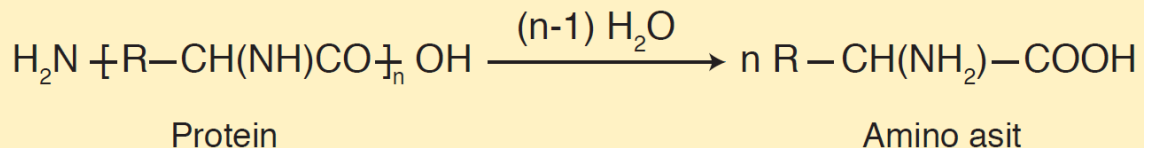
Yağlar, bazik safra salgısı ve lipaz enzimiyle yağ asitlerine ve gliserine (polialkol) dönüşür.



İnce bağırsak

Suda çözünmeyen büyük nişasta molekülleri ve diğer karbonhidratlar burada küçük moleküllere ayrılarak kana karışır.

Dipeptitler, ince bağırsakta erepsin enzimiyle amino asitlere dönüşür.



Şekil 3.19 Besin öğelerini içeren bir besin piramidi

Kana geçen besin öğelerinden metabolizmanın ihtiyaç duyduğu enerjinin üretilmesi için yanma tepkimesinin gerçekleşmesi gerekir. Bu tepkimenin de gerçekleşebilmesi için vücuda yeterli oksijen alınmalıdır.

Hücelere oksijen taşınması:

Soluk alındığında akciğerlere dolan havadaki O₂ gazı alveoldeki hava basıncının artmasıyla solunum zarından kana geçer.

O₂ gazının %80'i suda çözünür: $O_{2(g)} + H_2O_{(s)} \rightarrow O_{2(suda)}$

Çözünmüş O₂ alyuvardaki hemoglobinle birleşerek oksihemoglobine dönüşür:

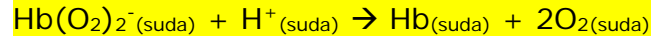


(H⁺'den dolayı kanın pH'ı düşer.)

Solunum sırasında açığa çıkan CO₂ gazı su ile HCO₃⁻ iyonuna dönüşür ve kanın pH'ını düşüren H⁺ iyonu ile birleşerek H₂CO₃ asidini oluşturur. H₂CO₃ asidi de hemen CO₂ ve H₂O'ya parçalanarak kanın pH'ını dengeler.

Açığa çıkan CO₂ kanda çok az çözüldüğünden önce alveole geçer sonra da solunum yoluyla vücudu terk eder.

Kan yoluyla hücelere ulaşan Hb(O₂)₂⁻, kanda serbest bulunan H⁺ iyonu ile O₂'ye dönüşür ve hücre içindeki O₂ az olduğundan difüzyon ile hücreye geçer.



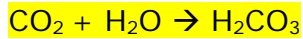
Hücrede miyoglobin ile birleşir: $Mb_{(suda)} + 2O_{2(suda)} \rightarrow Mb(O_2)_2(suda)$

Miyoglobinde depolanan oksijen enerjiye ihtiyaç duyulduğunda kullanmak üzere mitokondriye iletilir.

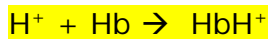
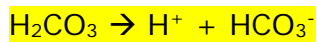
Mitokondride glikoz büyük moleküller O₂ ile CO₂ ve H₂O'ya parçalanarak enerji açığa çıkarılır.

CO₂ taşınması:

Yanma tepkimesi sonucu oluşan CO₂ gazı karbonik anhidraz enzimi sayesinde H₂O ile birleşerek H₂CO₃'e (karbonik asit) dönüştürür.



Oluşan H₂CO₃ iyonlaşarak H⁺ ve HCO₃⁻ iyonlarını oluşturur.



Bikarbonat iyonu şeklinde kanda çözünmüş olan CO₂ kan dolaşımıyla akciğerlere ulaşır ve oradan da dışarı atılır.

Canlılar için Birincil Enerji Kaynakları: KARBONHİDRAT

- $C_6H_{12}O_6$ enerji verici besin ögesi olan karbonhidratların en küçük yapıtaşlarından birisidir.
- Karbonhidrat (Sulu karbon) → Yapısında C, H ve O bulunan organik bileşik.

5 C'lu karbonhidratlar → Pentoz

6 C'lu karbonhidratlar → Heksoz

Glikoz ve Fruktoz gibi **MONOSAKKARİTLER**
(Basit şekerler)

<u>Monosakkarit</u>	+	<u>Monosakkarit</u>	→ DİSAKKARİT ($C_{12}H_{22}O_{11}$)
Glikoz	+	Glikoz	→ Maltoz + Su
Glikoz	+	Fruktoz	→ Sakkaroz + Su
Glikoz	+	Galaktoz	→ Laktoz + Su

Çok sayıda monosakkarit → **POLİSAKKARİT**

(Nişasta, selüloz, glikojen, kitin, gibi)

- ✓ Monosakkaritler doğrudan kana karışabilir.
- ✓ Disakkarit ve polisakkaritler ise önce hidroliz tepkimesine uğrayarak sindirilir, sonra kana karışır.

Hidroliz tepkimesi, polisakkaritleri oluşturan monosakkaritlerin aralarındaki bağların su aracılığı ve enzimler yardımı ile kopmasıdır.

Nişasta → Pityalin ve amilaz enzimi ile parçalanır.

Selüloz → Selülaz enzimi; insan vücudunda salgılanmadığı için insanlar sindiremez. Otçul hayvanlar sindirebilir.

Nişasta laboratuvarlarda çeşitli dönüşüm ve işlemlerden geçirilerek basit şekerlere parçalanabilir. Oluşan glikoz ve yüksek molekül kütleli bileşik içeren bu karışıma **GLİKOZ ŞURUBU** denir.

- ✓ Karbonhidratların vücuda enerji verebilmesi için sindirim ile elde edilen basit şekerlerin yakılması gerekir.

Glikoz ve fruktozun yanma tepkimesi;



Sakkarozun yanma tepkimesi ise;

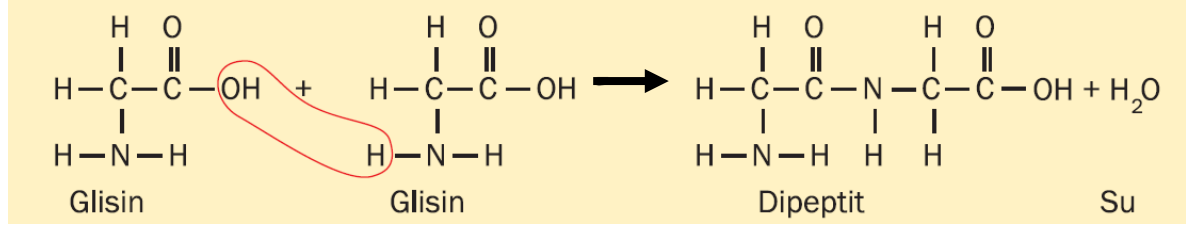


Yapıcı ve Onarıcı Besin Ögeleri: **PROTEİNLER**

Proteinlerin yapı taşları amino asitlerdir.

Amino asit: Yapısında -NH₂ (amino) ve -COOH (karboksil) grubu bulunan organik bileşiklerdir.

2 amino asit → Dipeptit



Çok sayıda amino asit → Polipeptit veya protein

Vücut dışarıdan gerektiği kadar günlük protein alamadığında,

- Kendi dokularındaki proteini kullanmak zorunda kalır.
- Büyüme yavaşlar ve durur.
- Vücut ağırlığı azalır.
- Halsizlik, anemi ve ödem oluşur.
- Antikor yapımı azalır, hastalıklara karşı direnç düşer, iyileşme gecikir.
- Demir, kalsiyum ve A vitamini gibi besin öğelerinin kullanımı azalır.

Proteinlerin vücuttaki görevleri:

- ★ Kasların ve bağlantı dokularının beslenmesi, onarımı
- ★ Vücudun büyümesi, gelişmesi
- ★ Yaraların iyileşmesi
- ★ Metabolik faaliyetlerin düzenlenmesi
- ★ Vücudun su dengesinin düzenlenmesi
- ★ Hormon ve enzimlerin üretilmesi
- ★ Bağışıklık sisteminin düzgün çalışması
- ★ Alyuvarın rengini veren hemoglobinin de bir protein bileşiğidir.

Vücudun enerji ihtiyacını karşılamak üzere yeterli karbonhidrat ve yağ bulunamazsa, vücut proteinleri yakmak zorunda kalır ki, bu da vücudun en son tercihidir.



Vücuda ihtiyaçtan fazla protein alınırsa, hidroliz sonrası oluşan amino asitler karaciğerde yağ ve karbonhidrat yapımında kullanılır, fazlası depolanır.

Vücuda dışarıdan alınan ve sindirilebilirlik açısından en uygun besinler:

Yumurta, et, süt vb hayvansal proteinler → %91-100'ü sindirilebilir.

Tahıllar → %79-90 sindirilebilir.

Kuru baklagiller → %69-90 sindirilebilir.

Canlılar İçin Enerji Kaynakları: LİPİTLER

Normal basınçta oda sıcaklığında;

katı halde bulunan lipitler: **YAĞ**

sıvı halde bulunan lipitler: **OİL**

olarak adlandırılır.

- ❖ Enerji ihtiyacını karşılamak için vücutta yeterli karbonhidrat bulunamazsa yağlar yakılarak enerji kaynağı olarak kullanılır.
- ❖ Lipitler apolar moleküllerdir. Suda çözünmezler. → Doğrudan kana karışıp hücrelere taşınmazlar. → Önce hidroliz ile parçalanması gerekir.

Biyolojik önemi olan lipitler:

- Yağ asitleri
- Trigliseritler (yüksüz yağlar)
- Fosfolipitler
- Steroitler (kolesterol, cinsiyet hormonları gibi)

Canlı organizmada yağların birçok farklı işlevi vardır. Bunlar genel olarak aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

- Deri altında ve iç organların çevresinde depolanarak canlıyı soğuktan ve dışarıdan gelen darbelerden korumak.
- Hücre zarlarını oluşturmak (Bulunduğu bölgeye bağlı olarak insan vücudundaki hücre zarlarının %25 ile %75'inde bulunur.).
- Derinin daha sağlıklı olmasını sağlamak.
- Yağda çözünen A, D, E ve K vitaminlerini çözerek vücutta taşınmasını sağlamak.
- Doyma duygusunun oluşmasını sağlamak.
- Vücut direncini artırmak.
- Bazı vitamin ve hormonların oluşmasında görev yapmak.

Lipitlerdeki O/C oranı karbonhidrat ve proteinlere göre daha yüksek olduğunda yakıldıklarında vücutta daha fazla enerji verirler.

Tablo 3.11 Farklı aktivitelerde vücudun ihtiyaç duyduğu kalori değerleri

Aktivite	Süresi	Kalori
Yürüyüş	30 dakika	125
Futbol	30 dakika	200
Basketbol	30 dakika	225
Yüzme	15 dakika	87,5
Aerobik	10 dakika	50
Bisiklet	20 dakika	150
Dans	30 dakika	175

Bazı Besin Maddelerinin Kalori Değerleri

Malzeme	Birim	Kalori	Malzeme	Birim	Kalori
Tahıllar			Süt ve yumurta ürünleri		
1 dilim beyaz ekmek	28 g	90	Yoğurt (yağlı)	100 g	95
Bisküvi	100 g	470	Süt (yağlı)	100 g	68
Bulgur	100 g	371	Beyaz peynir (yağlı)	100 g	275
Makarna	100 g	85	Kaşar peyniri (yağlı)	100 g	413
Pirinç	100 g	125	Yumurta	1 adet	80
Yağlar			Sebzeler		
Tereyağı	28 g	206	Domates	1 adet	14
Margarin	28 g	204	Patlıcan	1 adet	28
Sıvı yağ	28 g	130	Taze fasulye	100 g	90
Etlere			Havuç		
Biftek (ızgara)	100 g	278	Karnabahar	100 g	32

Tavuk (ızgara)	100 g	132	Salatalık	1 adet	11
Tavuk göğsü	100 g	150	Marul	100 g	15
Kuzu eti (yağlı, ızgara)	100 g	282	Mantar	100 g	14
Kuzu ciğeri (yağda)	100 g	232	Soğan	100 g	35
Salam	100 g	446	Bezelye	100 g	89
Sosis	100 g	295	Taze yeşil biber	120 g	15
Deniz ürünleri			Patates (haşlama)	100 g	100
Ton balığı	100 g	121	Isıpanak	100 g	26
Kuru yemişler			Meyveler		
Badem	100 g	600	Elma	1 adet	60
Fındık	100 g	650	Kayısı	1 adet	8
Fıstık	100 g	560	Muz	1 adet	100
Çam fıstığı	100 g	600	Kiraz	100 g	40
Ceviz	100 g	549	Portakal	1 adet	50
Patlamış mısır	100 g	478	Kivi	1 adet	34
Kabak çekirdeği	100 g	571	Mandalina	1 adet	50
Ay çekirdeği	100 g	578	Karpuz	100 g	19