



SİNDİRİM

..... canlılarda dışarıdan alınan besinlerin hücreler tarafından kullanılabilir hale gelmesi için sindirilmesi gerekir.

Sindirim :

Büyük moleküllü besin maddelerinin ayrılarak hücre zarından geçebilecek hale gelmesidir.

Mekanik ve **kimyasal** olmak üzere iki çeşit sindirim vardır.

Mekanik(.....) sindirim;

- Suya gerek
- Enzimler görev
- Besinlerin kimyasal özelliği
- Besinler kas hareketleri ve ile, yağlar küçük parçalara ayrılır.
- Kana besin geçişi

Kimyasal sindirim;

- Suya gerek
- Enzimler görev
- Besinlerin kimyasal özelliği
- Besinler yapıtaşlarına kadar
- Kana besin geçişi

Kimyasal sindirim sonucu;

Karbonhidratlar, monosakkaritlere(..... ,)

Yağlar, yağ asiti ve

Proteinler, parçalanır.

*..... sindirime uğramadan kana karışabilir.

Kimyasal sindirim ve sindirim olmak üzere ikiye ayrılır.

Hücre içi sindirim;

- Besinler hücre içine alınır.
- Sindirim enzimleri içinde yer alır.
- Bazı bir hücrelilerde, süngerlerde ve sölgelerinde görülür.

Hücre dışı sindirim;

- Sindirim enzimleri hücreden salgılanır.
- Besin hücre içine alınır.
- Saprofit(çürükçül) canlılarda, salyangoz, deniz kestanesi ve omurgalılarda görülür.

**..... sindirimde hücre zarından geçemeyecek büyüklükte farklı moleküller hücre içine alındığından dolayı sindirime göre daha avantajlıdır.

HAYVANLARDA SİNDİRİMLE İLGİLİ YAPILAR

OMURGASIZLARDA SİNDİRİM

Sünger, sölenler ve yassı solucanlar;

- Sindirim sistemi ve olarak görev yapan tek açıklıkla gerçekleşir.

Hidra;

- Sindirim için tek açıklık bulunur.
- Açıklık etrafında besin yakalamakla görevli adı verilen uzantılar bulunur.
- Uzantıların üzerinde knidosit adı verilen yakıcı hücreler bulunur.
- Yakıcı hücrelerle felç ettiği küçük hayvanları tentaküllerle sindirim açıklığından gönderir.
- Sindirim boşluğunda (gastrovasküler boşluk) kısmi hücre sindirim sonrada hücre sindirim gerçekleşir.
- Atık maddeler sindirim açıklığından dışarı atılır.

Toprak solucanı;

- Sindirim sistemi ağız, yutak, yemek borusu,, taşlık, ve anüsten oluşur.
- depo görevi yapar.
- besinler öğütülerek mekanik sindirim gerçekleşir
- Bağırsakta enzimlerle kimyasal sindirim gerçekleşir ve besin monomerleri emilir.
- Atıklar anüsle dışarı atılır.

Çekirge ;

- Sindirim sistemi ön bağırsak(ağız,yemek borusu, kursak), orta bağırsak(mide-gastrik çekumlar) ve arka bağırsak (bağırsak,rektum, anüs) olmak üzere üç bölümden oluşur.
- Besinlerin büyük kısmı mideden çıkan emilir.
- Atıklar anüsle dışarı atılır.

OMURGALILARDA SİNDİRİM

- Memeli dışındaki omurgalılarda üreme, boşaltım ve sindirim sistemiadı verilen yapıda birleşir anüsle dışarı atılır.
- sindirim üreme ve boşaltım sisteminden ayrı dışarı açılır.

Kuşlar;

- Sindirim kanalı ağız, yutak, yemek borusu, kursak, mide, taşlık, ince bağırsak, kalın bağırsak, kör bağırsak, ve anüsten oluşur.
- Diş
- Ağız şeklini almıştır.
- Kursakta depo edilen besinler burada yumuşatılır.
- Midede sindirim gerçekleşir.
- mekanik sindirim gerçekleşir.
- İnce bağırsakta karaciğerden gelensıvısıyla mekanik, pankreas ve ince bağırsak enzimleriyle kimyasal sindirim gerçekleşir.
- Emilim gerçekleşir.
- Atıklar kalın bağırsak ve anüsle dışarı atılır.

Memeliler ;

- Sindirim sistemi beslenme şekline göre farklılık gösterir.
- Farklılık diş, mide ve bağırsaklarda görülür.
- Karnivor (etçil) memelilerde uçlu dişler gelişmiştir. Mide bölmelidir. İnce bağırsakları otçullara göre daha
- Herbivor (otçul) memelilerde geniş ve azı dişleri gelişmiştir. Mide geniş getiren(inek, koyun, keçi, deve, geyik, zürafa) memelilerde bölmelidir(işkembe, bürkenek, kırkbayır, şirden). Geniş getirmeyen (at, eşek, katır, tavşan) memelilerde mide bölmelidir. İnce bağırsakları etçil memelilere göre daha
- Omnivor (etçil-otçul) memelilerde kesici köpek ve azı dişler gelişmiştir. Mideleri tek bölmelidir.
- Selüloz geniş getirenlerde ve, geniş getirmeyenlerde ise sindirilir.
- İnsan selülozu

İNSANDA SİNDİRİM SİSTEMİ

Sindirim kanalı: ağız, yutak, yemek borusu (özofagus), mide, oniki parmak bağırsağı, ince bağırsak, kalın bağırsak, anüs

Sindirime yardımcı organlar: bezleri, karaciğer,, pankreas

Ağız

Mekanik ve kimyasal sindirim gerçekleşir.

Besinler parçalanırken karıştırılır, tadı alınır ve yutağa gönderilir.

Süt dişleri ... aydan itibaren çıkmaya başlar.6 -7 yaşında dökülerek yerini kalıcı dişlere bırakır.

Çocuklarda yetişkinlerde.... diş bulunur.Fark 3. büyük azı dişlerdir(yirmi yaş dişleri).

Kesici dişler:alt 4 + üst 4

Köpek dişleri: alt 2+ üst 2

Küçük azı dişler: alt 4+ üst 4

Büyük azı dişler: alt 6+ üst 6

Diş üç kısımdan oluşur;

1..... 2..... 3.....

Diş dıştan içe doğru 3 tabakadan oluşur;

1.....: Dıştaki sert parlak tabaka

2.....: Kemik yapılı tabaka

3.....(öz bölge):Sinir ve bağ dokudan oluşur.

Çiğneme başlar refleks olarak devam eder.

Mine beyaz dentin sarı renklidir.

Yaşlandıkça mine incelir dentin miktarı artar.Böylece yaşlandıkça dişler sararır.

Yutak

Ağız boşluğu, burun boşluğu ve yemek borusuna açılır.

Yutkunma ile besinler ağızdan yemek borusuna iletilir ve bu sırada kapanarak besinlerin soluk borusuna kaçmasını önler.

Yemek borusu

25 cm uzunluğunda 2 cm çapında kaslı bir borudur.

Başlangıçtaki kaslar kas olduğu için yutma olur.

Peristaltik kas hareketleriyle besinler mideye iletilir.

Mide

Görevi;

1.Besin depolamak

2.Mekanik sindirimi gerçekleştirip besinleri kimus haline getirmek

3.Proteinlerin kimyasal sindirimini başlatmak

Mide epitel dokudan mide salgılanır.

Mide öz suyunda;

HCl, pepsinojen, mukus, lap-renin enzimi (süt çocuklarında) bulunur.

HCl;

Mide ortamını pH:2 seviyesinde tutar.

Mikroorganizmaların öldürülmesini sağlar.

Proteinlerin kimyasal sindirimine yardımcı olur.

İnaktif olan pepsinojen enziminin aktif pepsin enzimine dönüşümünü sağlar.

Pepsin, proteinleri peptonlara dönüştürür.(pepton:küçük polipeptit)

Mide kendisini HCl'ten nasıl korur?

-Mide epitel hücreleri tarafından salgılanan mide iç yüzeyini kaplar.

-..... ve enterogastrin hormonları midenin gereksiz salgı üretmesini engeller.

Midede enzim salgılanması nasıl kontrol edilir?

-..... hormonu midenin salgı yapan hücrelerine etki ederek enzim üretimini uyarır.

-Besinlerin tat ve kokusu sinir sistemini uyarır sinirler ile midede salgı yapılması hızlanır.

-Besinlerin mide duvarına teması salgı yapılmasını uyarır.

İnce Bağırsak

6-7 m uzunluğundadır.

..... sindirim burada tamamlanır.

Emilimin büyük kısmı gerçekleşir.

3 kısımdan oluşur;

1..... (duodenum)

2.....

3.....

Mideden gelen asidik kimus oniki parmak bağırsağındaki bazik salgılarla tamponlanır.

İnce bağırsağın iç yüzeyi emilimi artırandan oluşur.Buradaki hücrelerde de adı verilen sitoplazmik uzantılar bulunur.

Kalın Bağırsak

1,5-2 m uzunluğundadır. Anüsle sonlanır.

Görevi;

-Su,Na,Cl,K gibi elektrolitlerin kana emilimi tamamlanır.

-Bakteriler tarafından üretilen ... ve vitaminlerinin emilimini sağlamak.

-Dışkıyı geçici olarak depo etmek.

3 kısımdan oluşur;

1.Kör bağırsak (çekum):içeriğin ince bağırsağa dönmesini engeller.Ucunda bulunur.

Apandisin iltihaplanması sonucu **apandist** oluşur.

2.....

3.Düz bağırsak (.....)

SİNDİRİME YARDIMCI ORGANLAR

Tükürük Bezleri

3 çifttir.(Çene altı, dil altı ve kulak altı)

Görevi;

-Ağzın nemli kalmasını sağlar.(dil altı bezlerden salgılanan)

-Besinlerin kayganlaşmasını sağlar.(dil altı bezlerden salgılanan)

-Besinlerin tadının alınmasını sağlar.(Çene altı bezlerden salgılanan)

-Karbonhidratların sindirimini başlatır.(Kulak altı bezlerden salgılanan-**pityalin**)

-Lizozim enzimiyle diş çürümmesine neden olan bakterileri öldürür.

Karaciğer

Sağ ve sol lop olmak üzere iki loptan oluşur.

Görevi;

-Kan içerisinde bulunan besinlerin fazlası karaciğer tarafından kontrol edilir.

-Karbonhidrat, yağ ve protein metabolizmasını düzenler.

-Amonyacı dönüştürür.

-..... vitaminlerini depolar.

-Demir gibi mineralleri depolar.

-Zehirli maddeleri zehirsiz hale getirir.

-..... rol oynayan protrombin ve fibrinojeni üretir.

-Esansiyel olmayan üretir.

-Yaşlı alyuvar hücrelerini parçalar.

-Fazla glikozu şeklinde depolar.

-provitamin A'yı A vitaminine dönüştürür.

-..... üretir ve salgılar.

Safra Kesesi

Karaciğerin sol lobunun altında bulunur.

Karaciğerden gelen burada depo edilir.

Safra içeriği;

Su, sodyumbikarbonat, safra tuzları, kolesterol, bilirubin

Safra kesesinde depolanan safra kanalından oniki parmak bağırsağının kabarcığı bölgesine dökülür.

Safra yağların sindiriminde görev alır. Büyük bir kısmı ince bağırsaktan geri emilerek karaciğere getirilir.

Pankreas

Pankreas karma bez özelliğindedir.

İnce bağırsağa kimus geldiğinde ince bağırsak tarafından salgılanan hormon pankreası uyarır.

Pankreas, pankreas öz suyunu üretir.

Öz suyun içeriği;

Bikarbonat, amilaz, lipaz, kimotripsinojen, tripsinojen ve nükleaz bulunur.

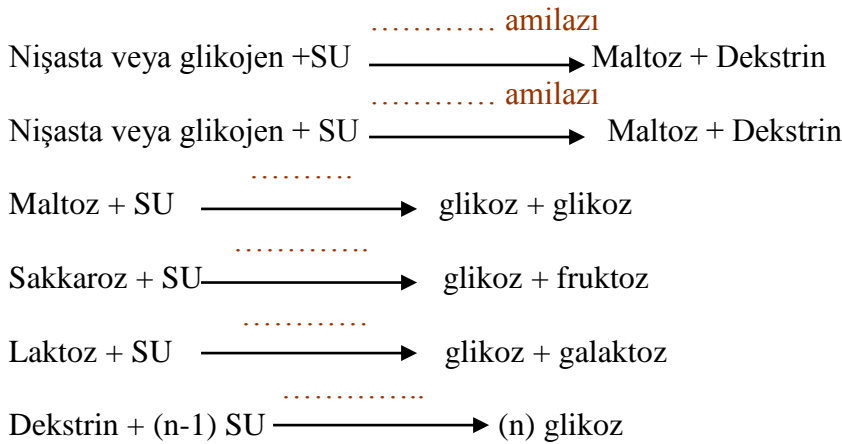
BESİNLERİN KİMYASAL SİNDİRİMİ

Sindirimde görevli hormonlar;

HORMON	SALGILANDIĞI YER	UYARILAN YER	SONUÇ
Gastrin	Mide	Mide öz suyu salgılanır
Sekretin	Onikiparmak bağırsağı	Karaciğer salgılanır Bikarbonat salgılatarak ince bağırsağı bazikleştirir
Kolesistokinin	Onikiparmak bağırsağı Pankreas	Safra oniki parmak bağırsağına boşaltılır Sindirim enzimleri üretilir
Enterogastrin	Mide

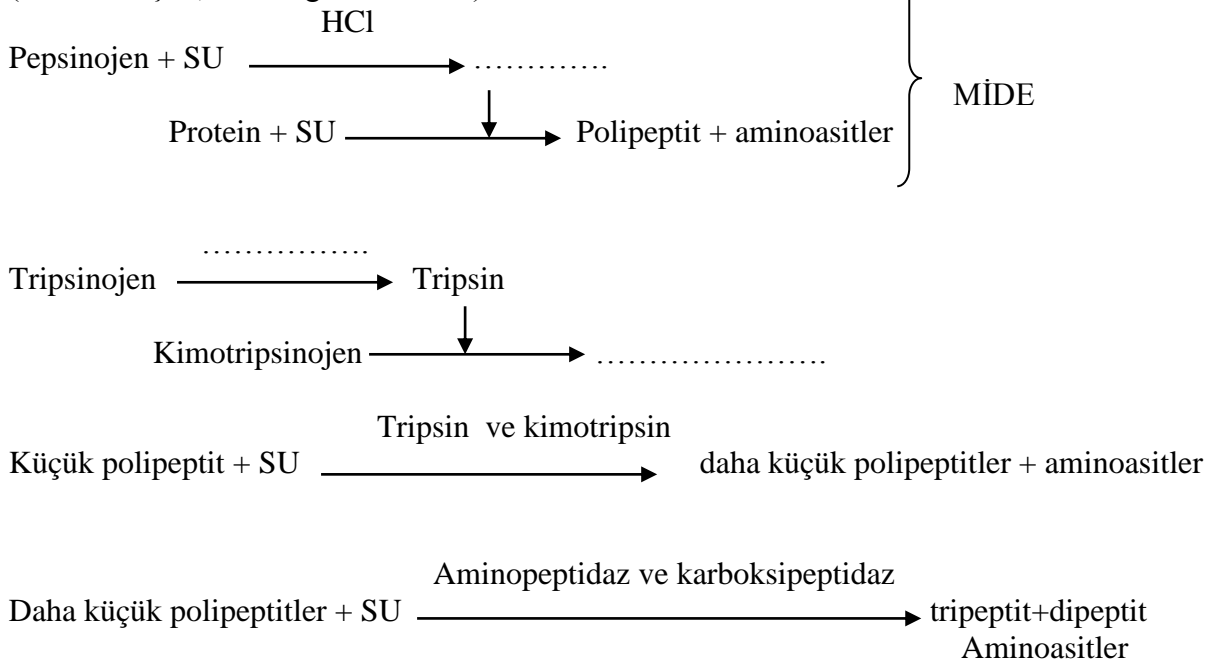
Karbonhidratların sindirimi

(ağızda başlar, biter)



Proteinlerin sindirimi

(midede başlar, ince bağırsakta biter)



Tripeptitler + Dipeptitler + SU $\xrightarrow{\text{Tripeptidaz , Dipeptidaz}}$ aminoasitler

Yağların Sindirimi

(İnce bağırsakta başlar ince bağırsakta biter)

Yağ molekülleri + SU $\xrightarrow{\text{Safra , Lipaz}}$ Gliserol + 3 yağ asidi

BESİNLERİN EMİLİMİ

Kimyasal sindirime uğrayan besinlerin kana geçmesi gerekir. Sindirilen besinlerin %90'ı ince bağırsakta emilir.

1. İnce bağırsağın üst kısımlarında sindirim alt kısımlarında emilim daha fazladır.

İnce bağırsağın iç yüzeyinde bulunan villus ve mikrovilluslar emilim yüzeyini artırır.

Glikoz ve aminoasitler geçer. Buradan toplardamarına geçen glikoz ve aminoasitler gelir. Karaciğerden ile ve kalbe gelir.

2. Emilen yağ asitleri ve gliseroller ince bağırsakta yağları oluşturur. Yağlar özel proteinler ve kolesterol ile sarılarak oluşturur. Şilomikronlar önce, oradan geçer. Lenf toplardamarlarının karın bölgesinde toplandığı, oradan (göğüs kanalı) ve buradan da geçer.