

SİNDİRİM KANALI VE YAPISI

Sindirim sistemi

- **Sindirim sistemi sadece besinin eldesi, işlenmesi ve besin moleküllerinin sindirilmesini üstlenmez, aynı zamanda insan ve böcekte en büyük endokrin salgı dokusudur.**
- **Sindirim sistemi:**
 1. **Besinin eldesi**
 2. **Mekanik olarak besinin daha küçük parçalara ayrılması (böylece sindirim enzimlerinin işlevinin sağlanması)**
 3. **Büyük besin moleküllerinin enzimatik olarak orta barsaktan geçebilecek ve hemosöle girebilecek küçük moleküllere indirgenmesi**
 4. **Beslenmeyi ve sindirim sisteminin diğer işlevlerini koordine eden molekülleri üretir**

Sindirim sistemi

Orijin olarak

— Kütikula

1. Ön barsak(stomatodeum) - ektodermal
2. Art barsak(proctodeum) - ektodermal
3. Orta barsak(mesenteron) - endodermal

Ön barsak

- 1. Ağız ile başlar ve proventriculustan sonra son bulur, fakat cardiac sphincteri kapsamaz.**
- 2. Ön barsakta ya çok az yada hiç sindirim gerçekleşmez**
- 3. Ön barsak asıl olarak besinin alımı, salgı bezlerinden salınan salgı ile besinin mekanik olarak yumuşatılmasını ve kas hareketleri ile parçalanmasını üstlenir**
- 4. Bazı böceklerde crop olarak adlandırılan genişmeliş bir yapıdadır. Diğerlerinde crop kese halindedir ve bir boru ile bağlanır.**
- 5. Salgı bezleri böcek türüne göre ya ağıza yada ön barsağa salgısını boşaltır.**

Salgı bezlerinin işlevi

1. Besini ıslatır

2. Ağız parçalarını kayganlaştırır

3. Sindirim enzimleri içerir

a. Kompleks şekerleri basit şekere indirgeyen amilaz içerebilir

b. Predatörlerin kullandığı enzimleri ve bazı böceklerde beslenme öncesi enzimleri içerir(hamam böcekleri)

Salgı bezlerinin işlevi

Bazı hemipterlerde stylet kılıfının oluşmasını sağlar

4. Sindirim harici işlevler

- a. Predatörlerin konukçu avın sinir sistemine etkili olan toksinlerini içerir
- b. Bitki ile beslenen bazı böceklerde bitki allelokimyasallarının (allomon ve kairomon) etkisine karşı koyan maddeleri içerir
- c. Antikoagulant madde içerir
- d. Lepidopter larvalarında ipek oluşumunu üstlenir
- e. Myiasis oluşturan sineklerde bakteri içerir

Orta barsak

- 1. Orta barsak cardiac sphincter ile başlar ve pyloric sphincter ile son bulur**
- 2. Orta barsak değişik hücre tipleri içerir :**
 - a. Sindirim hücreleri (protein, karbonhidrat ve yağların sindirimine yardımcı olan enzimleri barsağa salgılar)**
 - b. Rejeneratif hücreler (Nidi olarak adlandırılır, yıpranmış sindirim hücrelerinin yerine yenilerini oluşturur)**
 - c. Endocrin hücreler**
 - d. Goblet hücreleri (hemolif ile barsak yüzeyi arasında uzanır ve hemoliften potasyum iyonlarını barsağa pompalar)**
- 3. Orta barsak iç kısmında boru gibi saran ve peritrofik matriks olarak adlandırılan bir yapı içermektedir. Peritrofik matriks mikrovilileri örter ve sindirim hücrelerinden besini ayrı tutar**
- 4. Orta barsak besinin asıl olarak sindirildiği yerdir.**

Orta barsak epitel hücresi

- Orta barsak en azından 4 tip hücreden oluşmaktadır, bunlar kolon yapısındaki hücreler, rejeneratif hücreler, goblet hücreleri ve endokrin hücreler.
- kolon yapısındaki hücreler (ana hücreler) en fazla sayıda olan hücrelerdir ve çok sayıda mikrovili içerir, buda absorpsiyon ve salgılama için yüzeyi artırır. Barsak lümenindeki çoğu besin bu hücreler tarafından absorbe edilir. Bu hücreler kısa ömürlüdür ve sürekli olarak nidi' de bulunan rejeneratif kök hücrelerden oluşur.
- Goblet hücreleri orta barsak epiteli boyunca yayılmış olarak bulunur, hemolimfden lümene potasyum taşır. Bu iyonun hareketi besinin absorpsiyonu için gerekli olan barsağa suyun akışında önemli olduğu düşünülmektedir.

Peritrofik matriksin işlevi

- 1. Ultra filtredir (Wigglesworth, 1929)**
- 2. Mideye alınan patojenlerin enfeksiyonuna karşı koruma sağlar**
- 3. Sindirim etkinliğini artıran endo ve ecto peritrofik alan oluşur**
- 4. Tannin gibi toksik bitki allelokimyasal maddelere karşı koruma sağlar**

Peritrofik matriks

1. Patojen ve parazit geçişinde önemi bir bariyerdir
2. Değişik besin moleküllerine geçirgenlik sağlar
 - a. Pore apı bakteri ve baculovirus geçişine imkan vermeyecek kadar küçüktür
 - b. Porlar sindirim enzimleri ve serbest bitki allelokimyasallarına karşı bir filtre olarak işlev görecek büyüklüktedir

Orta barsak enzimleri-

Tür	Besin	Proteaz	Lipaz	Amilaz	Invertaz	Maltaz
Hamamböceği	Omnivor	√	√	√	√	√
<i>Carausius</i>	Fitofag	√	√	√	√	√
Lepidoptera larva	Fitofag	√	√	√	√	√
ergin	Nektar				√	
ergin	beslenmeyen					
<i>Lucilia</i>	et	√	√			
<i>Glossina</i>	kan	√				

Art barsak

- 1. Orta barsak ve malpigi borularından atık maddelerin boşaldığı kısımdır**
- 2. Bitki özsuyu (amino asitler düşük düzeydedir) yada kanla beslenen böceklerde, art barsak fazla suyun atıldığı ve ayrıca böceğe atıklardan yararışlı maddeler üreten simbiyonların bulunduğu bölgedir.**
- 3. Art barsak, bazı böceklerde bazı tuzlar ve amino asitlerin tekrar absorbe olduğu özel değişiklikler içermektedir. Dolayısıyla kanın osmotik basıncının devamı sağlanır.**

Art barsak

- 4. Atıktan kana su absorpsiyonu bu bölgede oluşmaktadır.**
- 5. Erkek scolitidlerde ve ayrıca *Dacus tryoni* erkeğinde toplanma feromonu burada üretilir.**
- 6. Yusufcuk (Odonata) larvalarında solunum bu bölgede gerçekleşir.**