

NEMATODA

Balıklarda Nematod Enfeksiyonları

- Erginleri balıklarda bulunan nematodların çoğu bağırsaklarda yerleşir
- Yine erginlerin bir kısmı vücut boşluğu, yüzme kesesi, ağız boşluğu ve diğer dokularda parazitlenir
- Larvalarına ise her organda rastlanır, mezenter, KC ve kaslar en çok rastlandığı yerdir
- Gelişmelerinde omurgasızlar (kopepod, böcek nimfleri vb.) daima birinci arakonaktır
- Bazıları ikinci arakonak olarak balık kullanır
- Değişen sayıda larva aşaması bulunur
- Balıklarda çok nematod olmasına karşın patojen olanlar az sayıdadır.
- İnsan sağlığı açısından önemli zoonozlar (*Anisakis spp*) vardır

CAPİLLARİA

- Vücut kapiller yapıda, 1-2 cm uzunlukta, özefagus çok uzun
- Erkeklerde anüs terminal-subterminal,
- Spikülüm tek ve ince
- Dişide vulva özefagusun arkasına yakın
- Ovipar, yumurta Trichuris yumurtasına benzer, daha ince yapılı
- Önemli tür: *C. catenata*, *C. catostomi*
- Bu türler balıkların bağırsaklarında bulunur
- Ağır enfeksiyonlarda zayıflama, bazen ülserler şekillenir



Capillaria petruschewskii (Shulmanella petruschewski)

- Vücut kapillar yapıda, ağız basit, 4-5 mm
- Erkeklerde spikülüm ince uzun
- 3 sıra sitikosit (bezsiz özafagus)
- Yumurtaların iki kutbunda tıkaç var, kabuğu çizgili, larva gelişir.
- **Karaciğer paranzimine yerleşir.**
- Biyoloji ara konak kullanır.
- **Alabalık**, sazan vb balıklarda patojendir.

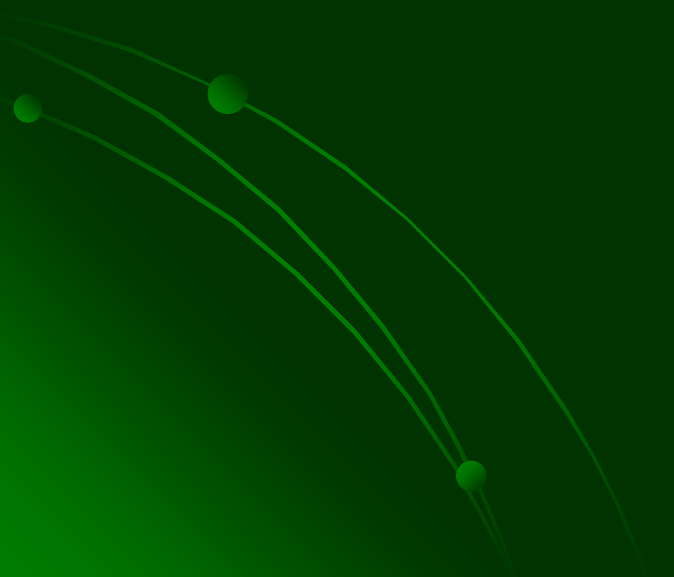
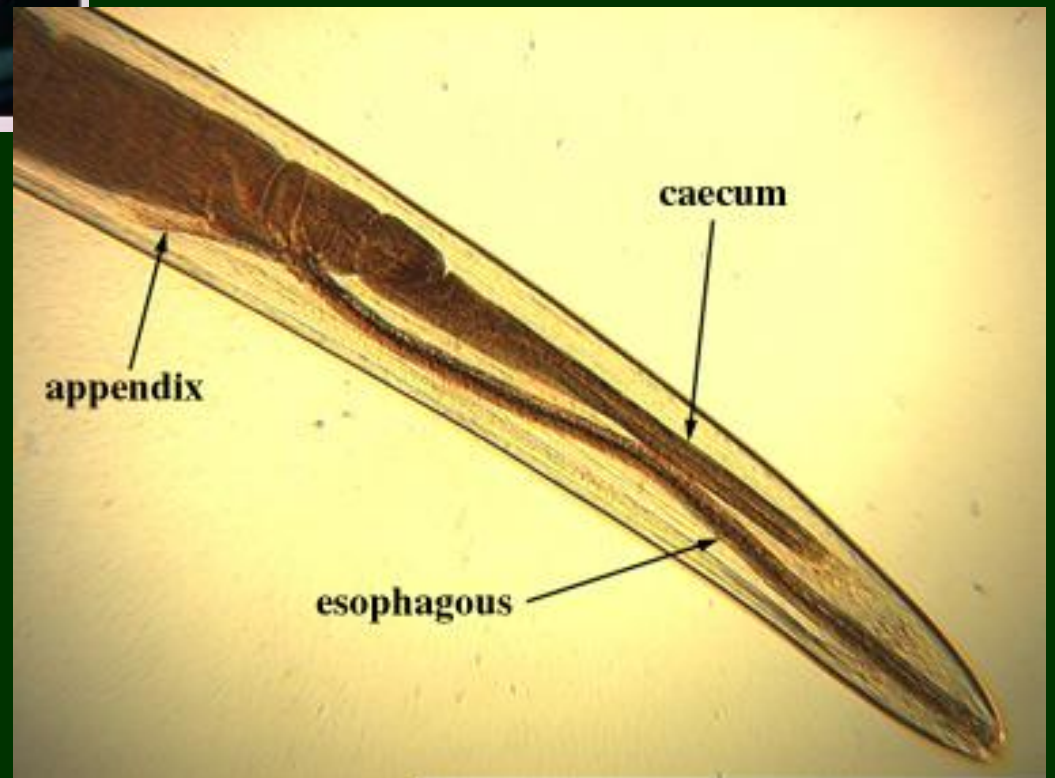
- Ülkemizde gökkuşuğı alabalıklarında ilk kez bulunmuştur (Pekmezci ve Umur, 2010).



Anisakidae

ailesindeki parazitler

- Ergin parazitler balık yiyen memeliler (yunus, fok..) kanatlı (martı...) ve karnivor balıkların bağırsaklarında yerleşir
- Balıklarda bu aile içerisinde yer alan **Contracaecum**, **Hysterothylacium** ve **Anisakis** cinsindeki parazitlerin larvalarına mide – bağırsak yada vücut boşluğunda rastlanmaktadır.
- Hysterothylacium cinsindeki parazitlerin son konakları karnivor balıklardır.
- **Hysterothylacium aduncum** larvaları hamsi, mezgit, istavritlerde çok görülür.
- İyice yıkanarak uzaklaştırılır.
- Tütsüleme, tuzlama, dondurma ve kızartmayla kolayca ölürler.
- Zoonoz özellikleri yoktur.



Contracaecum



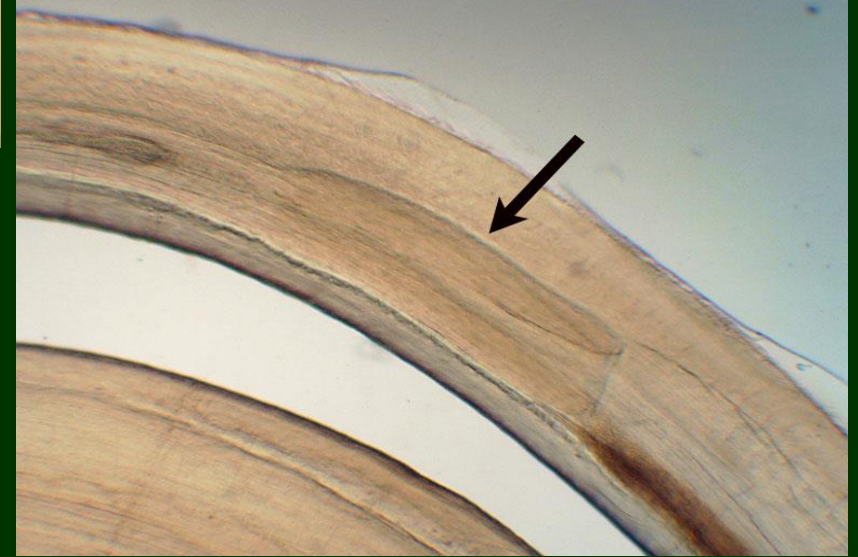
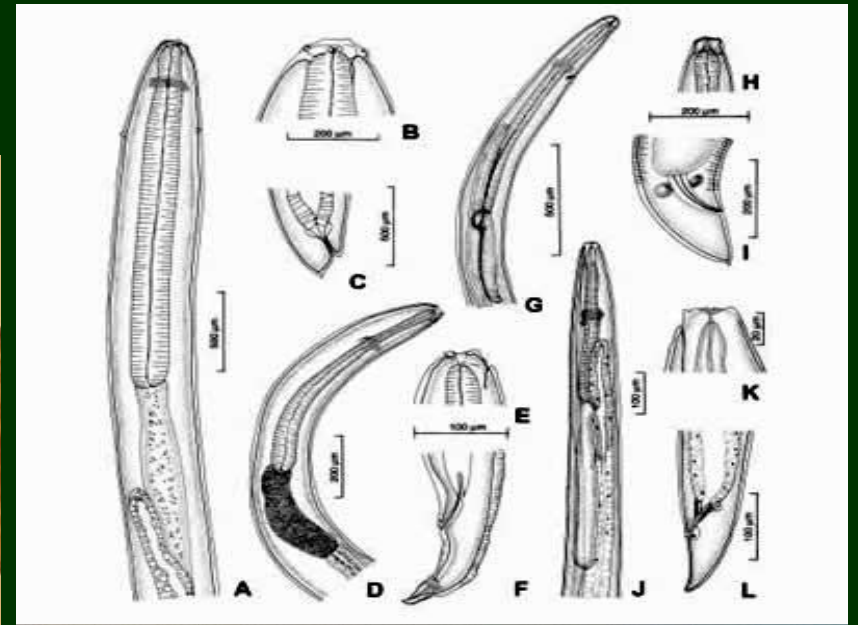
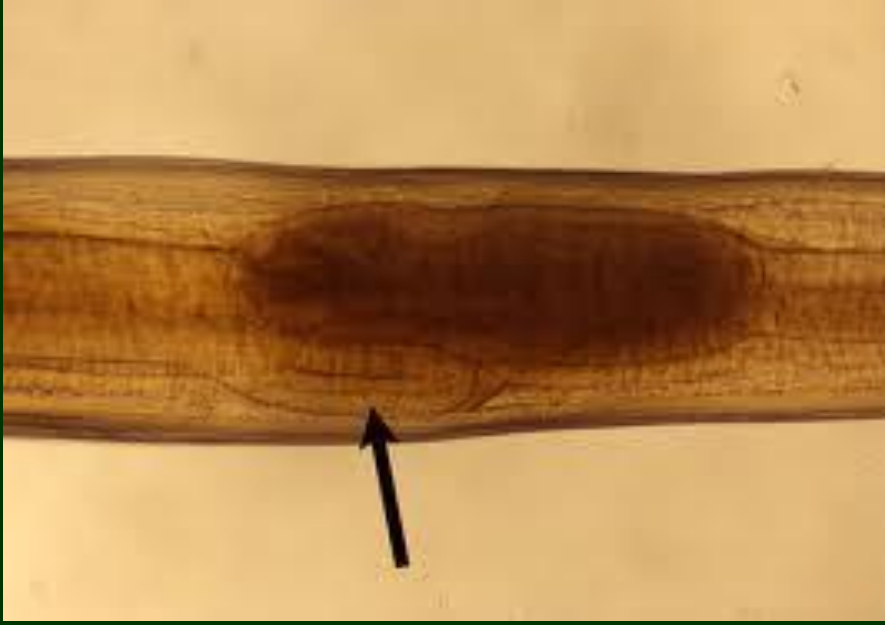
- Son konak **su kuşlarıdır**
- Deniz balıklarda sadece **larvalarına** rastlanır
- Larvaların büyüklüğü 1 – 10 cm arasında değişir
- Larvalara vücut boşluğu, bağırsaklar, bazen kistlenmiş halde kaslarda rastlanır.
- Parazitlerin larvalarına genellikle deniz balıklarında rastlanır.
- Zoonozdur. İnsanlar çiğ yada az pişmiş deniz balıklarını yiyerek enfekte olurlar.
- Ülkemizde kefallerde (Mugil spp.) **Contracaecum overstreeti** türü moleküler olarak tespit edilmiştir (Pekmezci ve Yardımcı, 2019)

Anisakis enfeksiyonları

Deniz ürünleri riskli gıdalar listesinde önemli bir yer tutmaktadır

Anisakis türleri gıda güvenliği ve halk sağlığı açısından en önemli balık kaynaklı Zoonoz!!!! parazitler arasındadır





Anisakid larvalar (3.dönem) boşaltı deliği ve sindirim sistemi morfolojisine göre cins düzeyinde ayrılır....

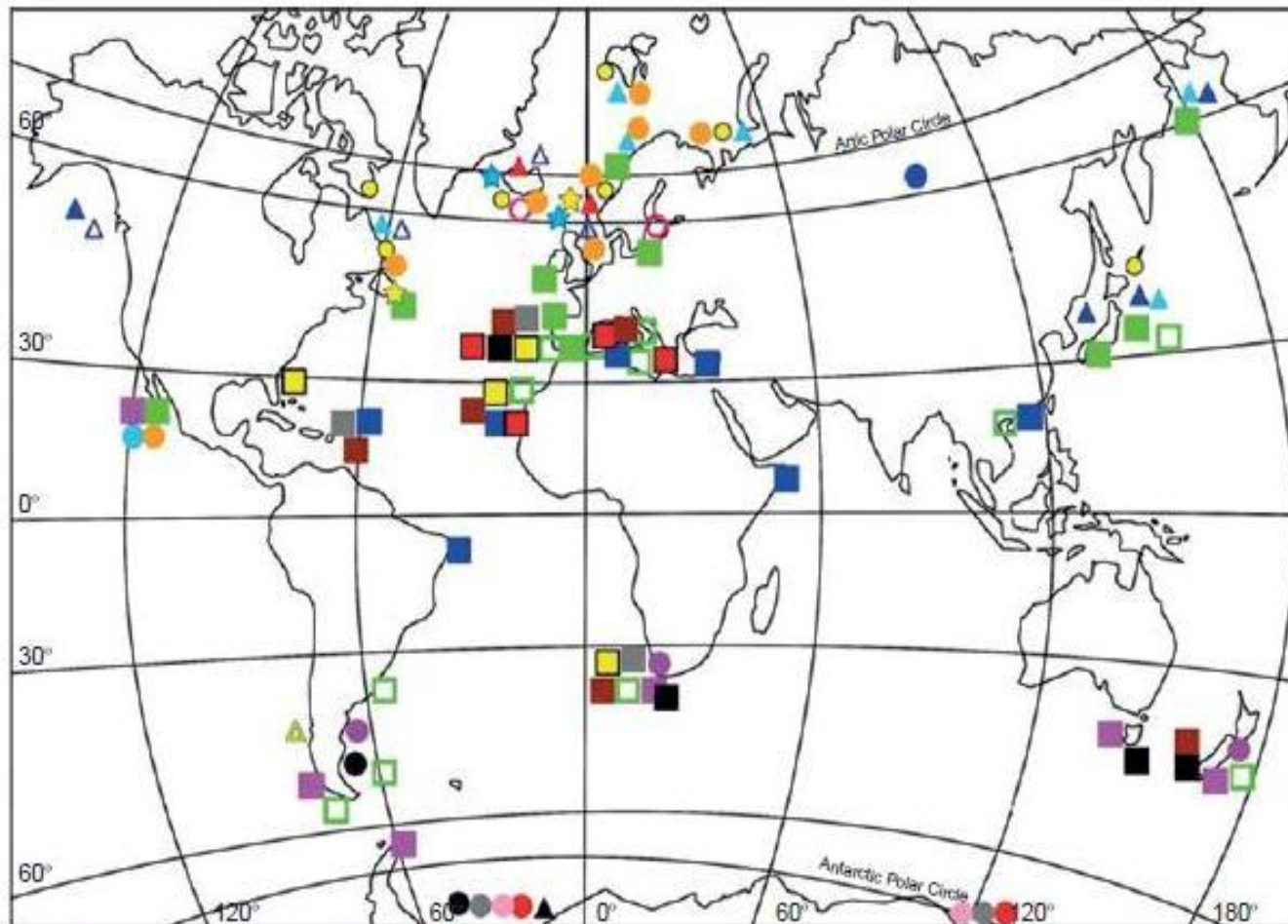


FIGURE 2.1 World map showing the so far known distribution areas of anisakid species of *Anisakis* (□), *Pseudoterranova* (△), *Contracaecum* (○) and *Phocascaris* (★). The geographical areas indicated are related to the sampling localities for their definitive and intermediate hosts.

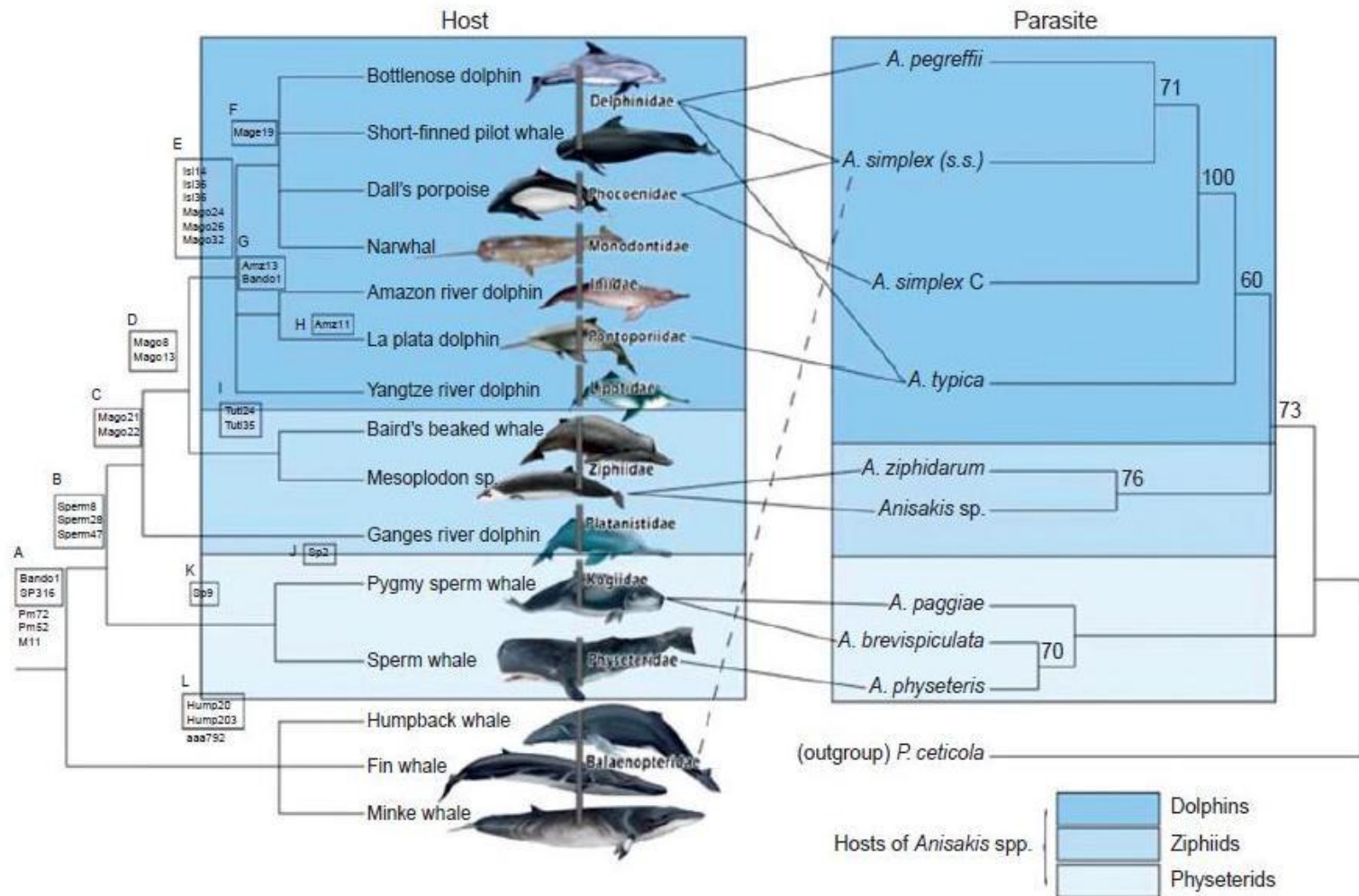
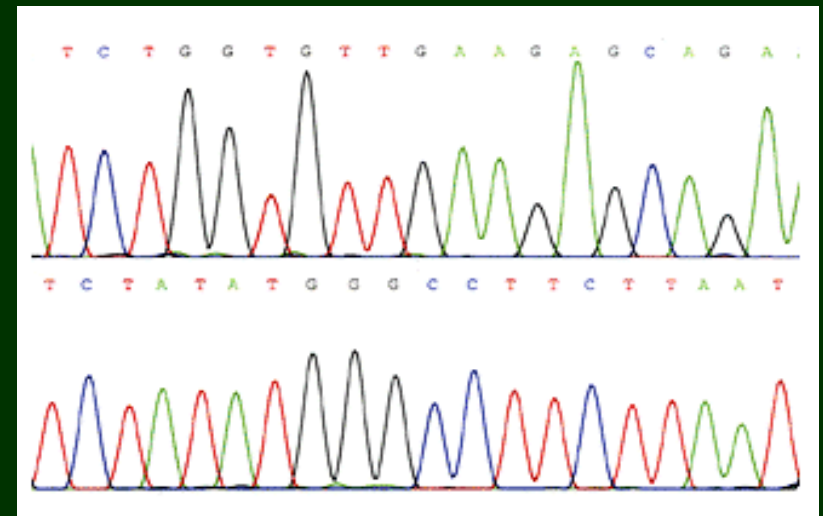
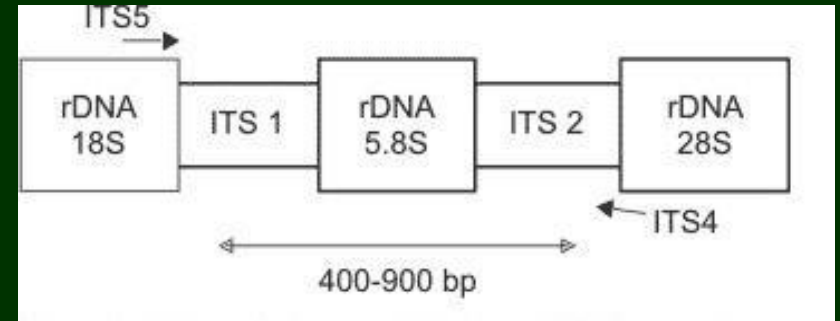
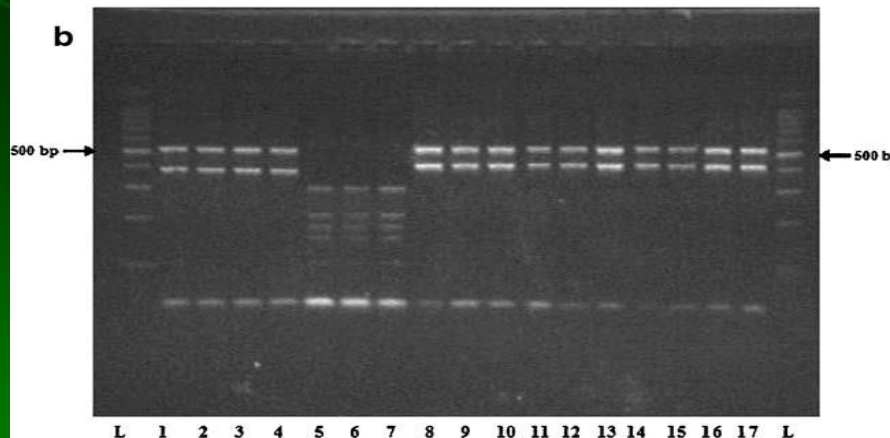
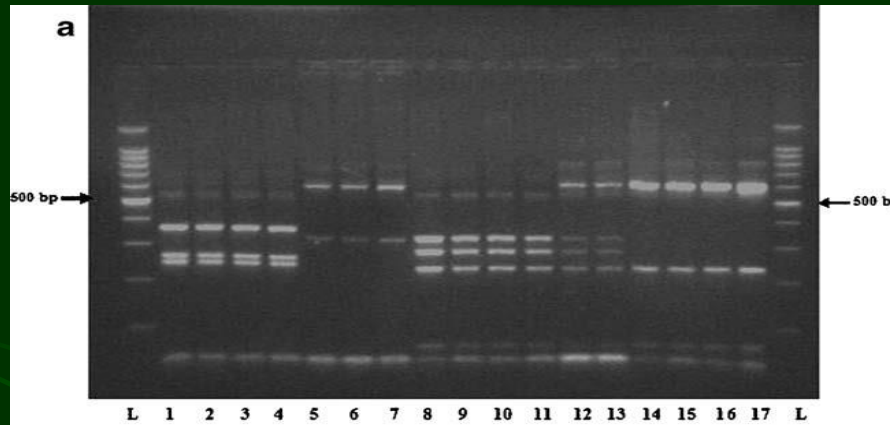


FIGURE 2.5 Tanglegram of phylogenies of *Anisakis* spp. and their cetacean hosts. It shows the phylogeny of a group of extant cetaceans (adapted from Nikaido *et al.*, 2001) mapped into the phylogeny of *Anisakis* spp. inferred from mtDNA *cox2* sequence analysis. Lines depict the observed host–parasite co-speciation events; the dotted line indicates possible host-switching events (redrawn from Mattiucci and Nascetti,

Anisakis tip I ve tip II içerisinde yer alan larvalarının morfolojileri birbirine benzer...

Moleküler teknikler ile tür bazında ayırım mümkün!!!

- rDNA ITS gen bölgesinin endonukleaz enzimler ile kesimi (RFLP)
- rDNA 18S, 28S, 5.8S ve ITS gen bölgesi dizi analizi
- mtDNA cox I-II gen bölgesi dizi analizi



- İnsanlar çiğ ya da az pişmiş deniz ürünleri ile larva (L3) alırlar.
- İnsanda anisakiasis farens, özefagus, mide, duodenum, jejunum, ileum, kolon ve rektumda görülmüştür.
- Parazit mide ve bağırsak duvarına yerleşerek şiddetli karın ağrısı, mide bulantısı, kusma ve ishale neden olmaktadır (8-24 saat önce balık tüketimi)
- Eozinofilik apseler veya flegmonlar
- Tümöral oluşumlar....



Fig. 1. Nido de AS en antro.

- Asıl önemli olan ALERJİ !!!!
- Parazitin akut/kronik alerjik reaksiyonlara neden olduğu bilinmektedir
- Balık yada diğer deniz ürünlerini pişirmek/dondurmak vs... Yeterli değil....
- Parazit ölse bile alerjenik yapı ISI'ya (yüksek sıcaklık/dondurma)/PEPSİN'e karşı dirençli....
- 12 tane alerjen tespit edilmiş (Salgı bezi, yüzey, vücut antijenleri...)
- Alerjik bireylerde Ani s 1, 2, 7 ve 12 gibi major alerjenler tespit edilmekte...

Opinion

Trends in Parasitology January 2012, Vol. 28, No. 1

Table 1. Characterized allergens of *Anisakis simplex*

	MW	Compartment	Function	Positivity ^a	Major allergen? ^b	Pan-allergen? ^c	Refs.
<i>Ani s 1</i>	24 kDa	ESP	Kunitz-type trypsin inhibitor	85%	Yes		[46]
<i>Ani s 2</i>	97 kDa	Somatic	Paramyosin	88%	Yes	Yes	[52]
<i>Ani s 3</i>	41 kDa	Somatic	Tropomyosin	4%?		Yes	[64]
<i>Ani s 4</i>	9 kDa	ESP	Cystatin	27%			[25]
<i>Ani s 5</i>	15 kDa	ESP	SXP/RAL protein	25–49%			[48]
<i>Ani s 6</i>	7 kDa	ESP	Serpin	18%			[48]
<i>Ani s 7</i>	139 kDa	ESP	Glycoprotein	83–100%	Yes		[43]
<i>Ani s 8</i>	15 kDa	ESP	SXP/RAL protein	25%			[26]
<i>Ani s 9</i>	14 kDa	ESP	SXP/RAL protein	13%			[47]
<i>Ani s 10</i>	22 kDa	Somatic?	?	39%			[45]
<i>Ani s 11</i>	55 kDa	Somatic?	?	47%			[49]
<i>Ani s 11-li</i>	? ^d	Somatic?	?	?			[49]
<i>Ani s 12</i>	?	?	?	57%	Yes		[49]

Abbreviations: MW, molecular weight; ESP, protein from excretory–secretory products.

^aPositivity: percentage of IgE reactivity in *A. simplex* sensitized patients.

^bMajor allergen: major allergens are recognized by >50% of patients displaying IgE against *A. simplex*.

^cPan-allergen: highly conserved proteins, which can explain crossreactive antibodies of other food sources.

^d? = unknown.

- Uygulanan pişirme ya da dondurma işlemleri parazite duyarlı kişilerde alerjik reaksiyonların şekillenmesini önleyememekte...
- Tip I ve/veya tip II alerjik reaksiyonlar şekillenir.
- Alerjik reaksiyonlar sonucu anafilaktik şok, ürtiker, akciğer rahatsızlıkları, alerjik ödem, poliartritis, konjunktivitis, kontakt dermatitis, Crohn's hastalığı, astım...

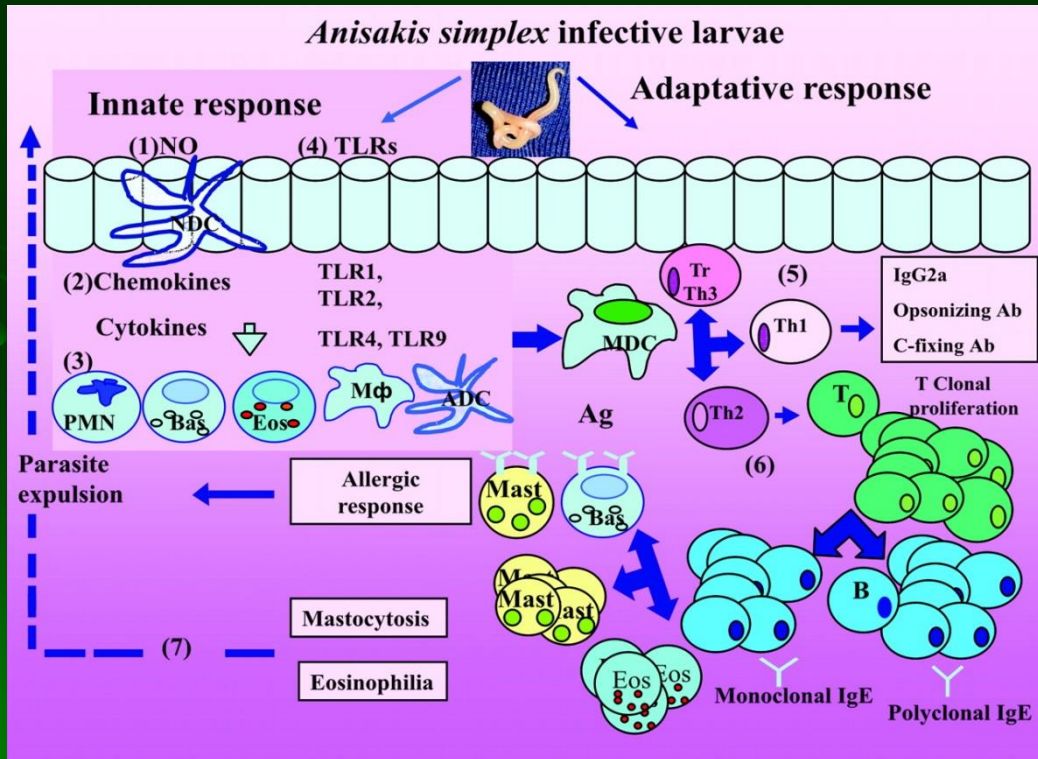
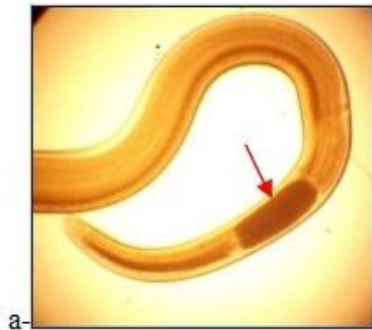


Fig. 2. Diffuse flank rash linked to urticarial reaction during the first contact with the *Anisakis* larvae in case report 2.

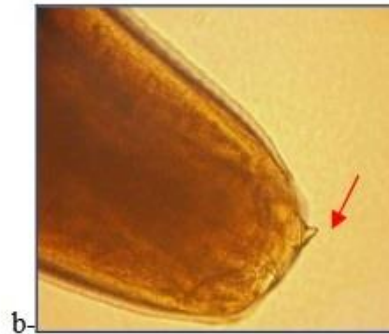


Anisakis larvası

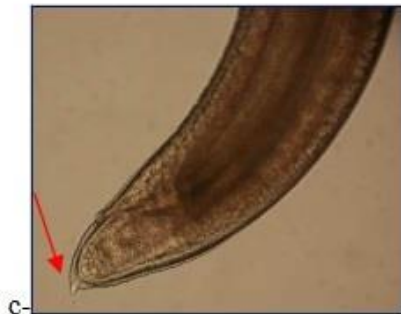
Figura 11: Larva de *Anisakis* sp



a-



b-



c-



d-

a: Extremo anterior (la flecha indica un ventrículo voluminoso), b: extremo anterior (la flecha indica el diente perforante), c: cola (la flecha indica el mucrón), d: extremo anterior visto con lupa binocular (la flecha indica un ventrículo voluminoso).

- Ege Denizi;
Scomber japonicus
Merluccius merluccius
Scomber scombrus
Micromesistius poutassou

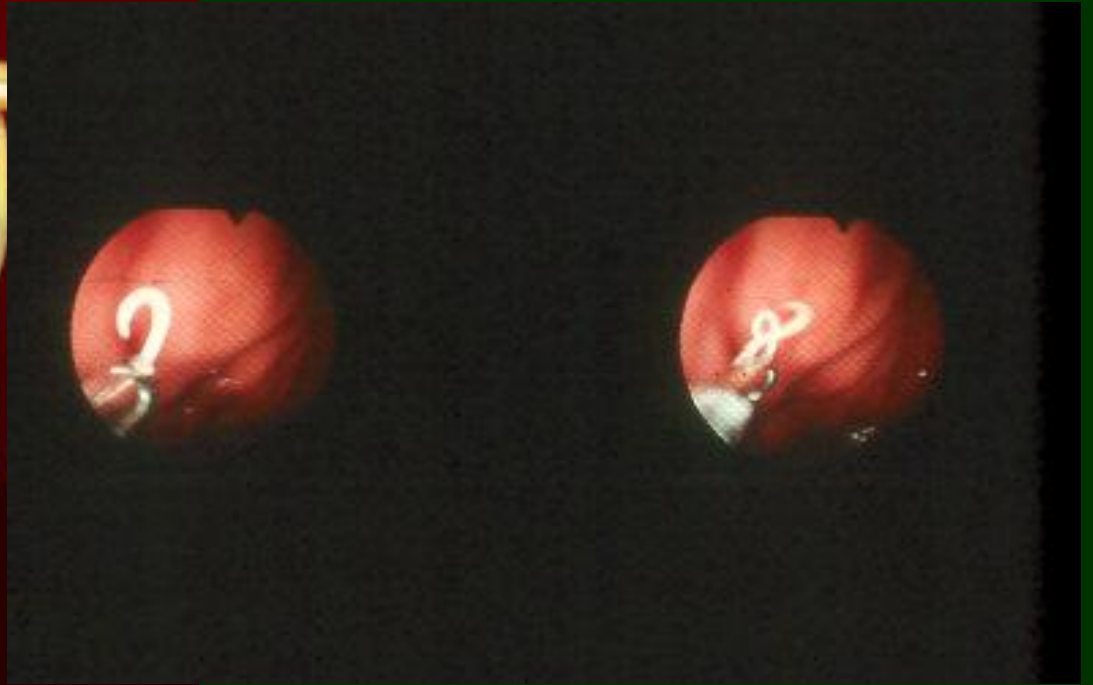
Zeus faber

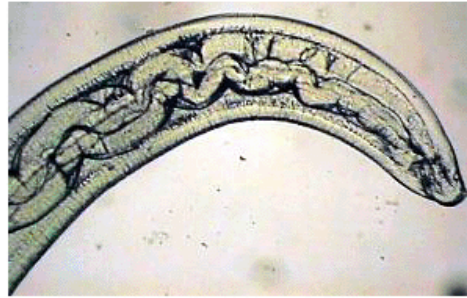
- Akdeniz;
Trachurus mediterraneus
Mullus barbatus

- *Anisakis pegreffii*
- *Anisakis typica*
- Recombinat/hibrit genotip
(*A. simplex* s.str./*A. pegreffii*)









i = Infective Stage
d = Diagnostic Stage

7 Humans become incidental hosts through eating infected raw or undercooked seafood.



Diagnosis of anisakiasis can be made by gastroscopic examination during which the 2 cm larvae can be removed. **d**

6 When fish or squid containing L3 larvae are ingested by marine mammals, the larvae molt twice and develop into adult worms. Adult worms produce eggs that are shed by marine mammals.



1 Marine mammals excrete unembryonated eggs.



2a Eggs become embryonated in water and L2 larvae form in the eggs.



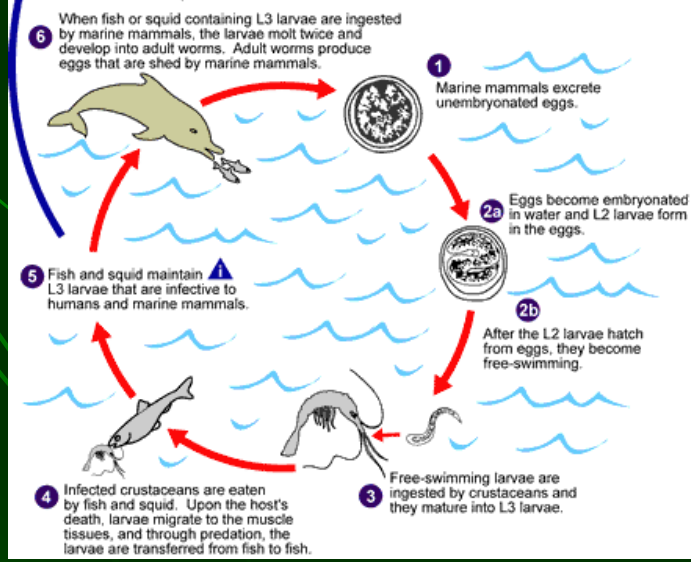
2b After the L2 larvae hatch from eggs, they become free-swimming.

5 Fish and squid maintain **i** L3 larvae that are infective to humans and marine mammals.



4 Infected crustaceans are eaten by fish and squid. Upon the host's death, larvae migrate to the muscle tissues, and through predation, the larvae are transferred from fish to fish.

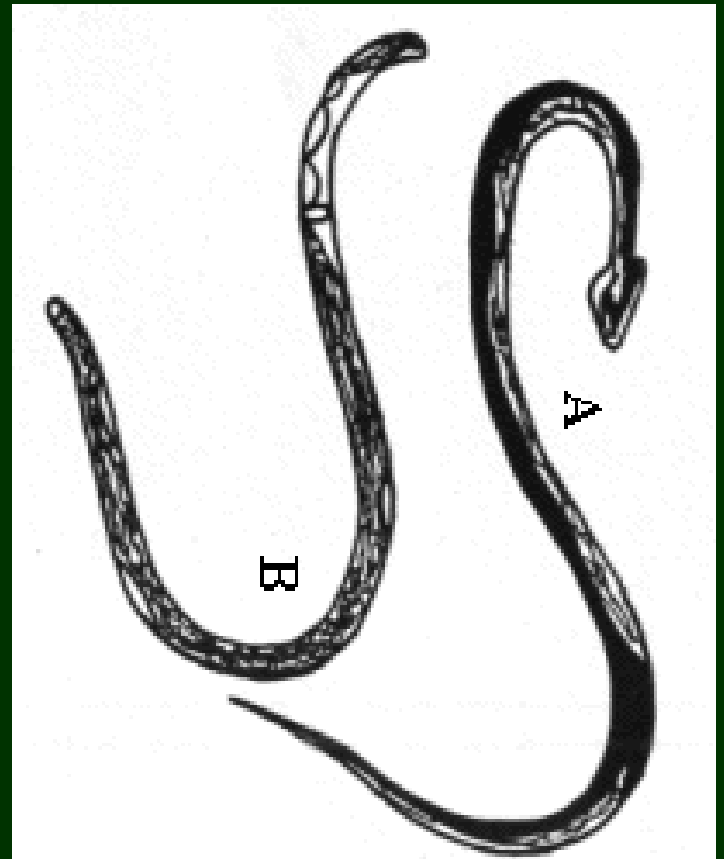
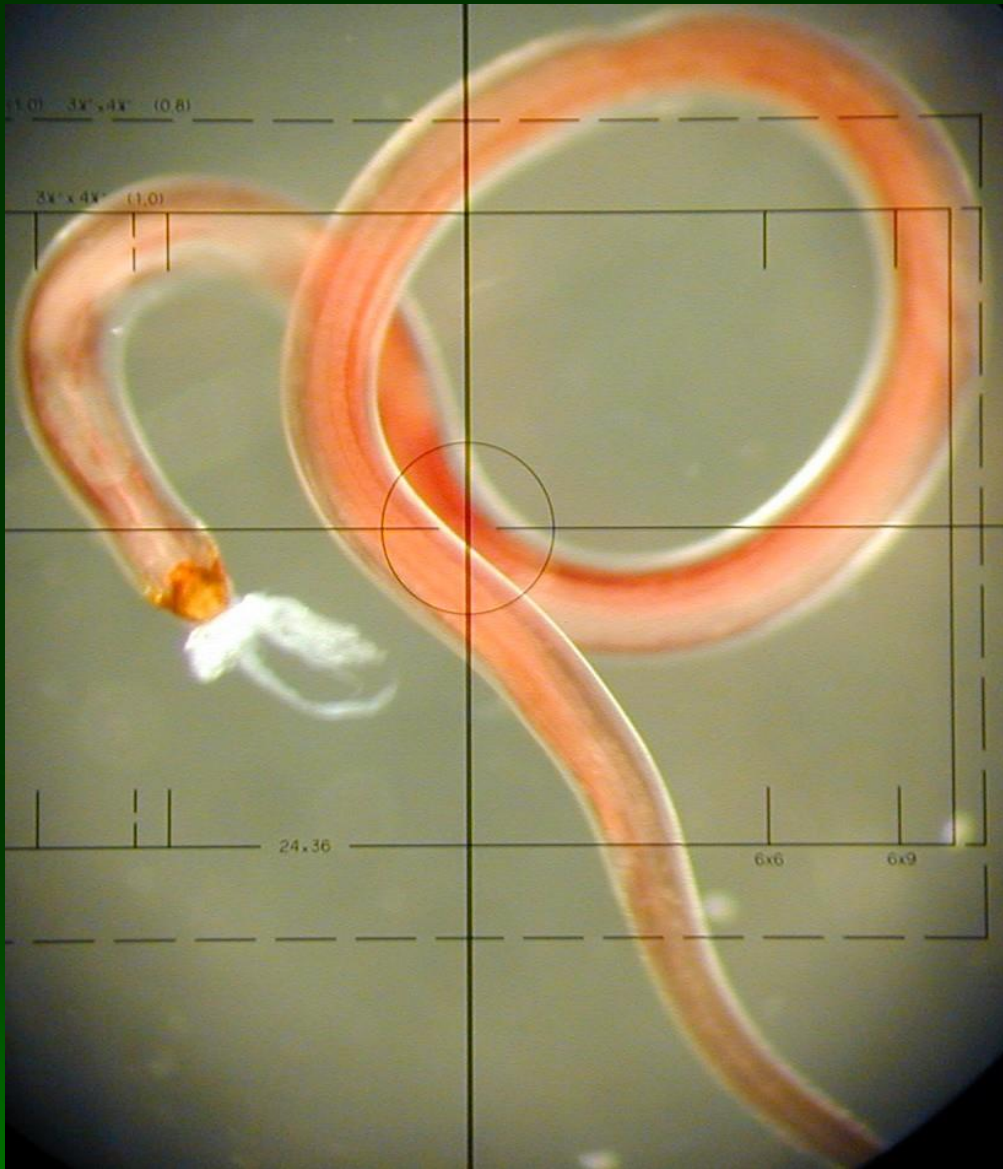
3 Free-swimming larvae are ingested by crustaceans and they mature into L3 larvae.



CAMALLANUS

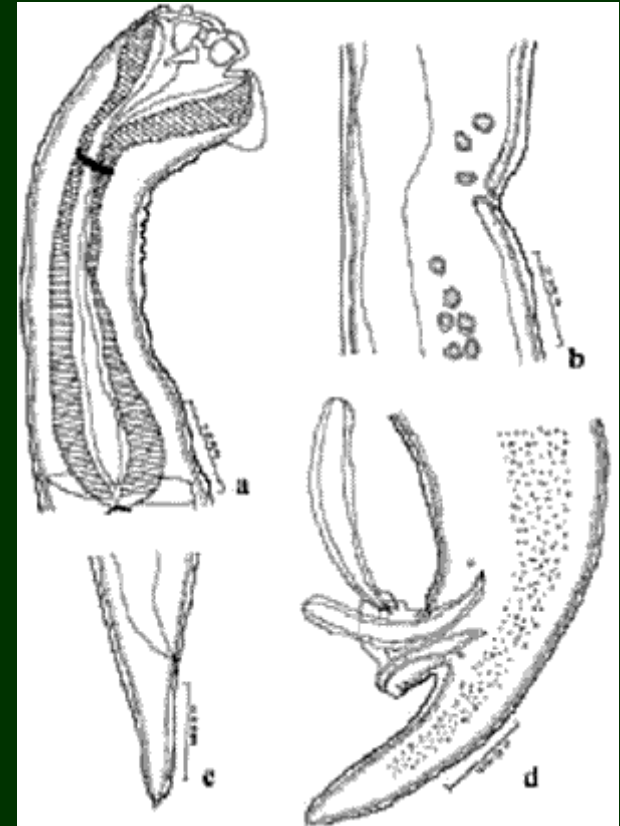
- Ağız yarık şeklinde
- Özefagus kısa muskuler bir ön kısım ile uzun glanduler yapıda arka kısımdan ibaret
- Erkek 1.5-8 cm, dişi 5.5-20 cm,
- Vivipar
- Balıkların yanı sıra amfibi ve sürüngenlerde mide ve bağırsaklarda parazitlenen türleri var,
- En çok görülen tür **C. lacustris**
- Gelişmelerinde larval kopepodlar arakonaktır
- Akvaryum balıklarında da sık rastlanır
- Fazla patojen değildir





CUCULLANUS

- Erkek 6-12, dişi 6.5-18 cm
- **Çeşitli balıkların bağırsaklarında bulunur**
- Ağız çevreleyen dudaklar kitinize değil ve kitinli ağız boşluğu yok
- Ovipar



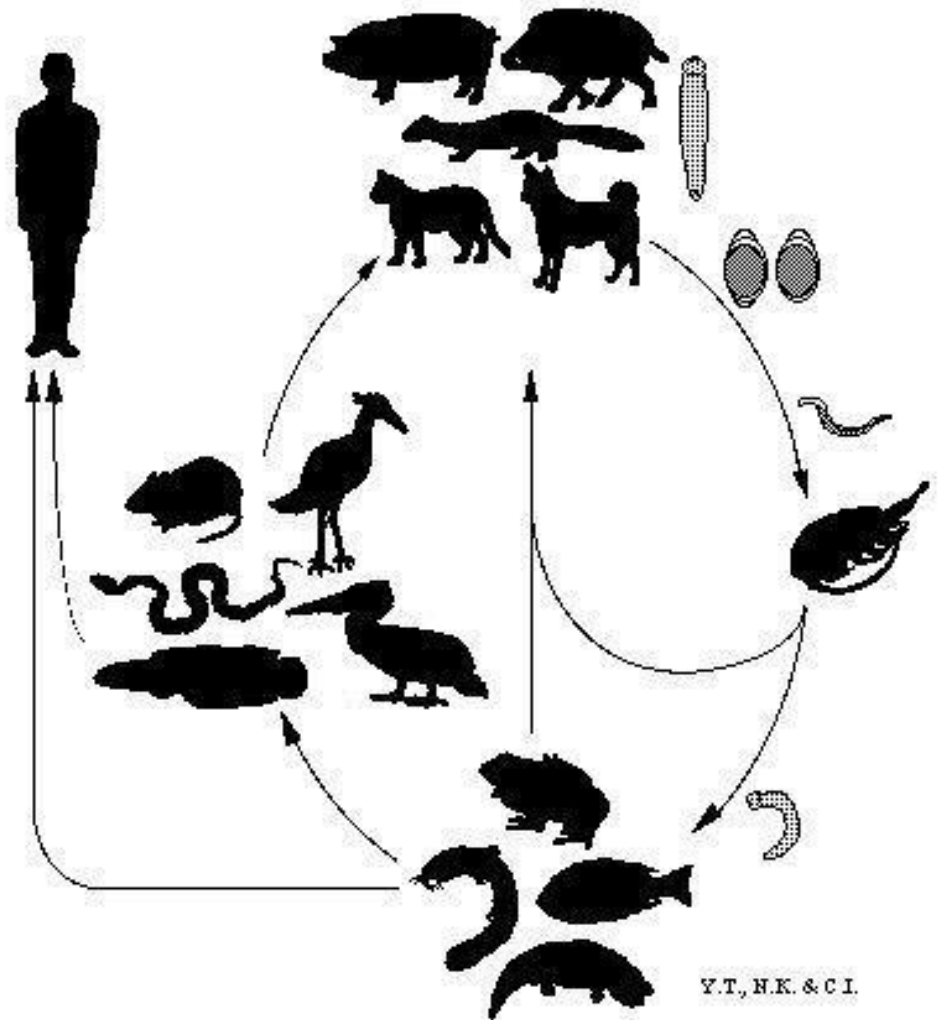
GNATHOSTOMA

- Erginler memeli, kuş, sürüngen, insanların mide ve özefaguslarında
- Baş taraflarında taç benzeri kalınlaşma var
- Gelişmelerinde kopepodlar AK
- **Balıklarda sadece larvalarına rastlanır**
- İnsanlarda çiğ balık yiyerek enfekte olurlar.
- Zoonoz, önemli





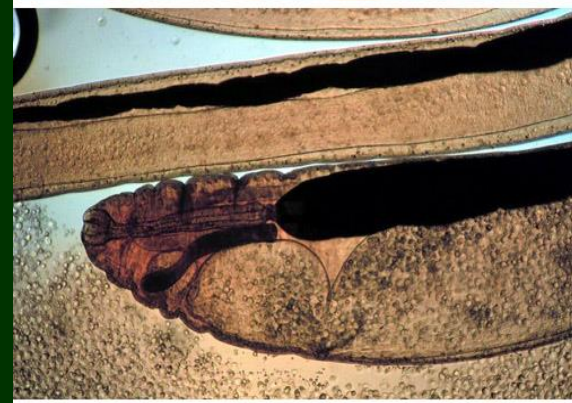
Life cycle of *Gnathostoma* spp.

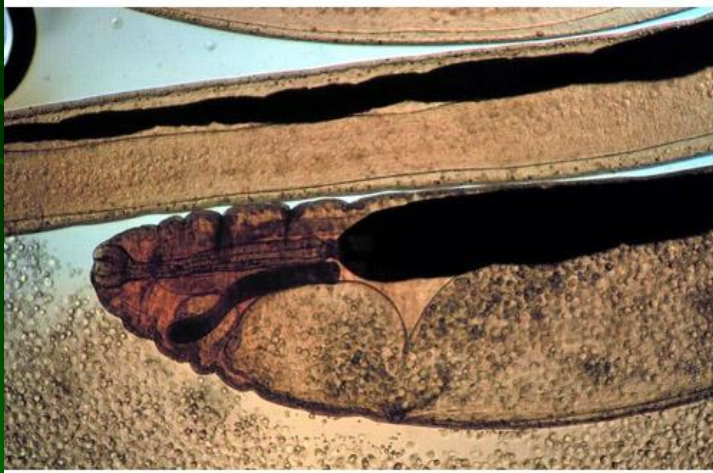


Y.T., N.K. & C.I.

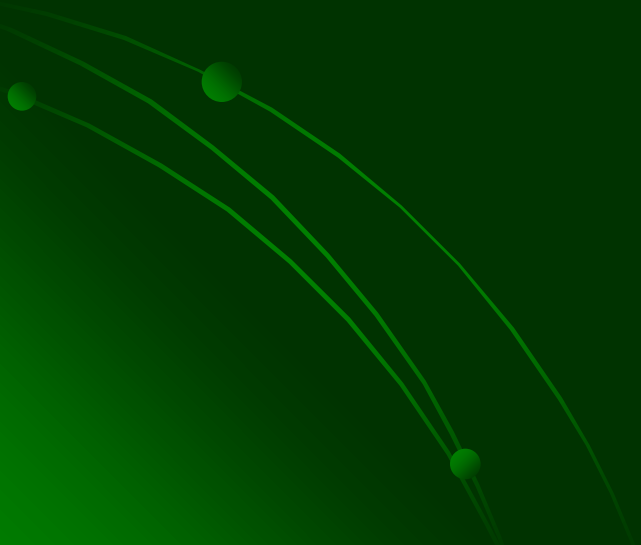
PHILOMETRA

- Erginlere balıkların vücut boşluğu, yüzme kesesi, bağırsak ve çeşitli dokularda (mezenter, KC, gonad, deri altı) rastlanır
- Larvaları kopepodlarda
- Ülkemizde tatlı su kefalinde **P. abdominalis** saptanmıştır.





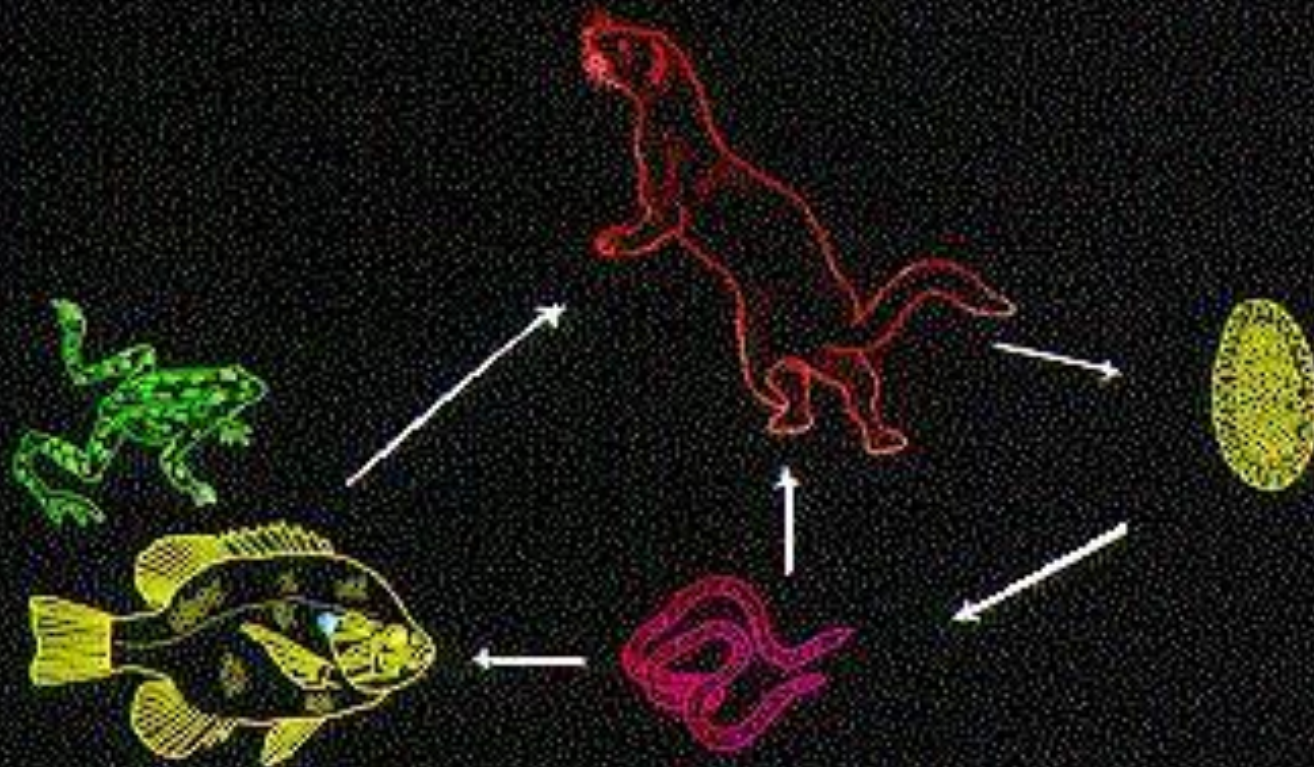
Philometra sp.



DIOCTOPHYME RENALE

- Ergini köpek, kedi vb. memelilerde karın boşluğu ve böbrekte rastlanır
- Ülkemizde bir köpeğin karın boşluğunda **D. renale** saptanmış
- Arakonak sudaki kopepodlar
- Balıklar rezervuar konak, **zoonotik önemi var**
- Larvaları ince, uzun yapılı olup genellikle ince bağırsak duvarında bulunur

D. renale'nin yaşam çemberi

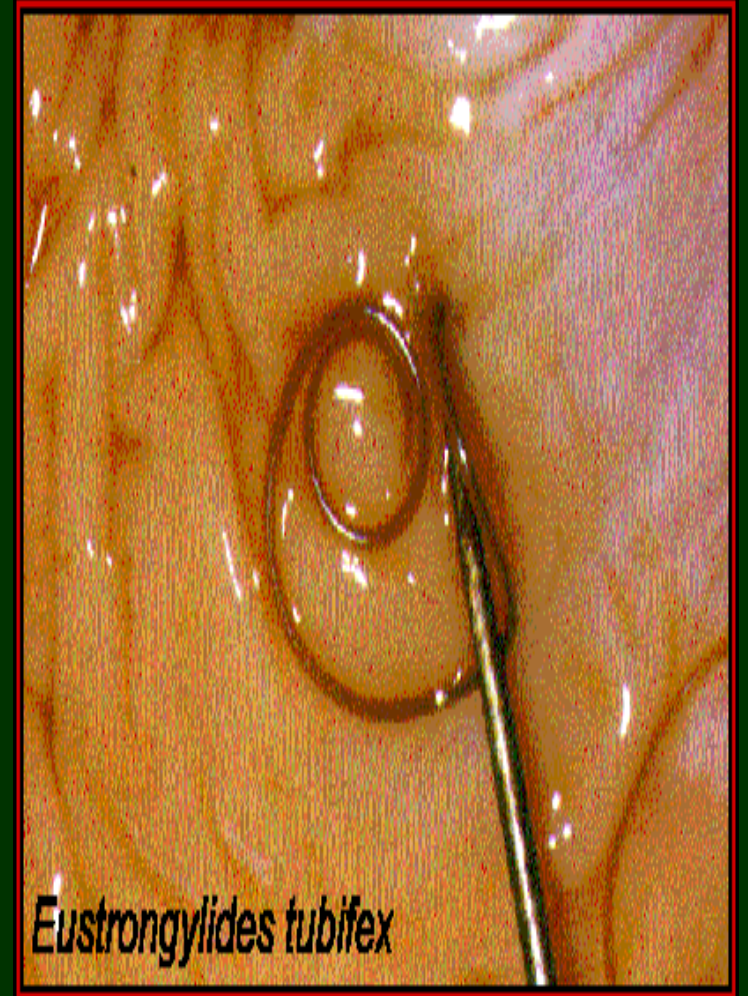


Dioctophyme renale



EUSTRONGYLOİDES

- Erginleri balık yiyen su kuşlarının ön midelerinde
- Larvaları kırmızı renkte
- Larvaları balık kasında ve vücut boşluğunda kistler içindedir
- Kist çapları 1 mm kadar
- Tatlı su balıklarının en önemli zoonoz nematodlarındandır.
- Zoonozdur.
- Ülkemizde tatlı su levreğinde çok yaygındır.
- Ülkemizde *E. excisus* larvaları bildirilmiştir.



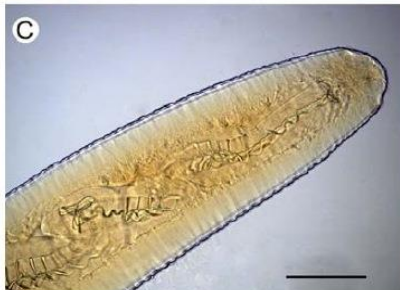
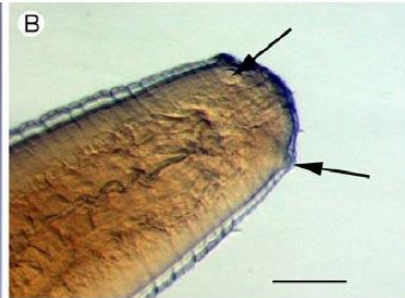
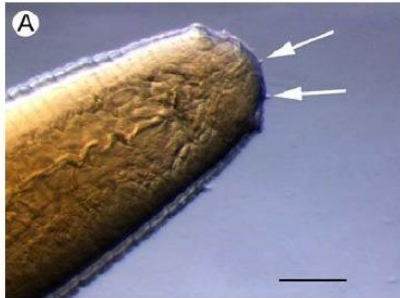
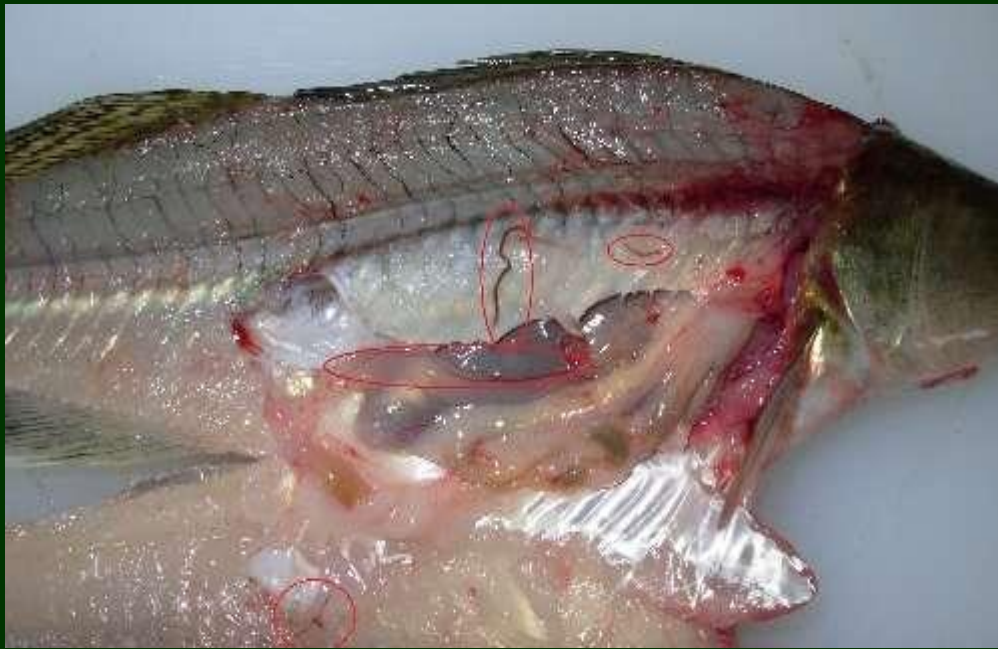



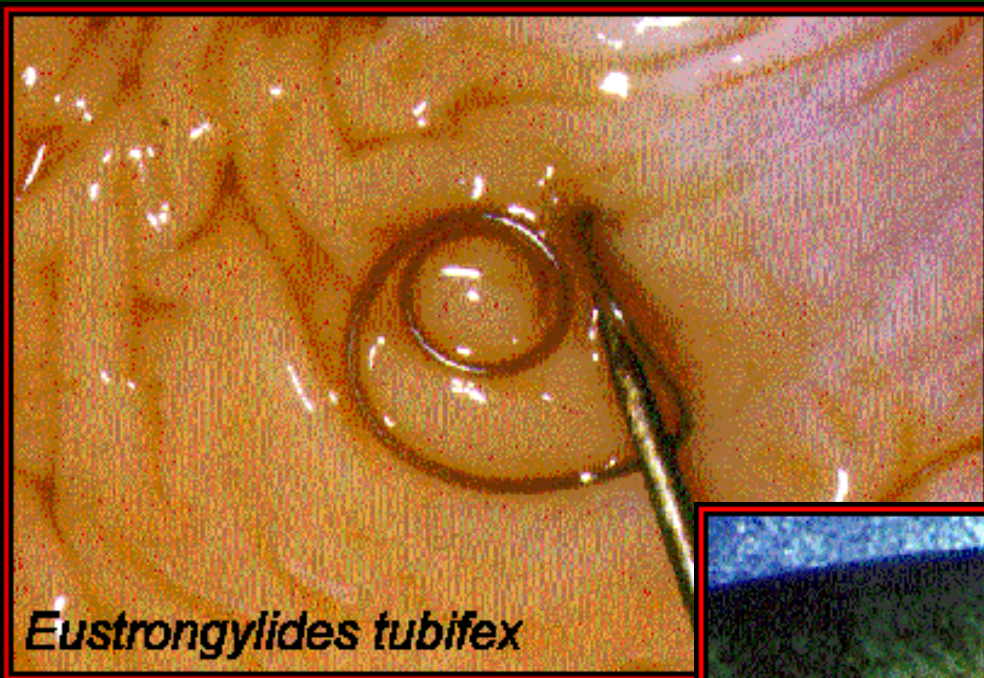
Fig. 1. *Eustrongylides excisus* larvae. A) Inner circle of the finger shaped papillae at the anterior body end. B) Exterior circle of the nipple shaped papillae at the anterior body end. C) Anterior part of the body, D) Posterior part of the body; A – B) Stereomicroscope, C – D) Light microscope; Scale bars: A – B) 1 mm, C – D) 0.2 mm





proudly hosted on
photobucket 





Eustrongylides tubifex



Eustrongylides tubifex