



*Amyloodinium*

□ Class : *Dinophyceae*

□ Family : *Oodiniaceae*

▶ *Amyloodinium ocellatum* معمول ترین و مهم ترین دینوفلاژلای انگلی ماهی است

▶ این انگل موجب شیوع و تلفات جدی در آبهای گرم لب شور و شور می شود و اغلب به عنوان مهم ترین پاتوژن ماهیان دریایی تلقی می شود

▶ طغیان انگل می تواند به سرعت اتفاق بیفتد و 100% تلفات طی چند روز بدهد

▶ آمیلیوآودینوم کماکان یکی از مهم ترین موانع برای پرورش ماهیان دریایی در آب های گرم است

▶ بیش از 100 گونه ماهی نسبت به این انگل حساس می باشند

# مورفولوژی

- ▶ دینوسپور های انگل های جنس آمیلواودینیوم به صورت قدامی خلفی فشرده شده اند و هیچگونه محافظی ندارند
- ▶ تروفونت ها گلابی تا بیضی شکل و تا  $350\mu\text{m}$  طول دارند. تروفونت ها دیواره سلولزی شامل صفحات کیسولی دارند
- ▶ تروفونت ها دیواره سلولزی شامل صفحات کیسولی دارند
- ▶ یک حلقه اسموفیایک ناحیه قاعده را احاطه می کند به همراه یک صفحه اتصالی با تعداد زیادی ریزوئید نخي شکل
- ▶ ریزوئیدها در قاعده خود بزرگ می شوند که کمک می کند در عمق سلول میزبان فرو بروند.
- ▶ یک استوموپود 30 میکرومتری همراه صفحه اتصالی وجود دارد. این ارگانل موجب اتصال تروفونت به عمق می شود و همچنین می تواند در تغذیه کردن هم نقش داشته باشد

- ▶ گرانول های نشاسته و واکوئل های غذایی که حاوی سیتوپلاسم میزبان می باشند در سراسر سیتوپلاسم تروفونت پراکنده اند و کلروپلاست ها دیده نمی شوند
- ▶ پس از تغذیه، تروفونت از میزبان جدا می شود، ریزوئیدها را به داخل می برد و تبدیل به تومونت می شود
- ▶ تا 256 دینوسپور در داخل کیسه با دیواره مشترک ایجاد می شود. دینوسپورها 8 تا 13.5 میکرومتر طول و 10 تا 12.5 میکرومتر پهنا دارند.
- ▶ اندازه دینوسپورها در یک گونه تقریبا مساوی است و تعداد دینوسپورهای تولید شده در تومونت بستگی به سایز تروفونت دارد
- ▶ دیده شده که دینوسپورهای آمیلیوآودینیوم دارای یک ساقه هستند (مشابه استوموپود تروفونت ها)
- ▶ یک تروفونت می تواند از سلول های اپیتلیای متعددی همزمان تغذیه کند

# دامنه میزبانی

- ▶ آمیایو او دینوم اوسلاتوم یکی از معدود انگل هایی هست که می تواند هم ماهیان غضروفی و هم ماهیان تلئوست را آلوده کند
- ▶ تقریبا تمام ماهیان که در شرایط اکولوژیکی مناسب این انگل زندگی می کنند نسبت به این انگل حساس هستند
- ▶ کیلی فیش ها، مار ماهیان استخوانی آمریکا، مولی و برخی ماهیان دیگر نسبت به عفونت مقاوم هستند
  - دلقک ماهی حساس تر از *Striped bass* و *Striped bass* حساس تر از تیلاپپای موزامبیک
- ▶ ماهیانی که لایه موکوسی ضخیم دارند و ماهیانی که کمبود اکسیژن را تحمل می کنند مقاوم ترند
- ▶ حتی ماهیان آب شیرینی مثل سنترارکید، تیلاپپا یا گوبی در زمانی که در آب های شور وارد می شوند نسبت به آلودگی حساس هستند

# بروز بیماری

- ▶ آمیلوآو دینیوم یک انگل آب های گرم است و در دماهای بالاتر حدت بیشتری دارد بنابراین در مناطق معتدل تر، فقط در ماه های گرم یک مشکل محسوب می شود
- ▶ دمای مطلوب برای تقسیم تومونت و اسپورزایی بین 23 تا 27 درجه سانتیگراد عنوان شد
- ▶ تقسیم تومونت محدود به دمای 16 تا 30 درجه سانتیگراد است و در دمای پایین تر از 17 درجه سانتیگراد عفونت رخ نمی دهد
- ▶ دما همچنین میزان مقاومت به شوری را تحت تاثیر قرار می دهد.
- ▶ شوری مورد نیاز در آمیلیوآو دینیوم حتی مهم تر از دمای مطلوب است
- ▶ بهترین میزان شوری برای اسپورزایی و تقسیم تومونت ها تا 50 psu می باشد

▶ کمترین میزان مورد نیاز شوری نیز بین 12-20psu بسته به گونه می باشد هر چند آلودگی در شوری 5psu نیز گزارش شده است

▶ پایین بودن میزان اکسیژن محلول معمولاً همراه با اپیدمی بیماری می باشد

▶ باکتری ها و پروتوزوا ها می توانند رشد آمیلیوآودینیوم را محدود کنند . اینها موجب تاخیر در بیرون آمدن دینوسپورها و کشتن تومونت های اسپورزا پیش از بیرون آمدن دینوسپورها می شوند

▶ گاهی مرگ و میر شدید در اثر عفونت ملایم رخ می دهد. این بدان معناست که هیپوکسی تنها علت مرگ نیست و بر هم خوردن تعادل اسمزی و عفونت ثانویه میکروبی در اثر آسیب اپیتلیوم نیز می تواند دلیل ضعف و مرگ باشد

▶ در کشت سلولی هاله بزرگی از سلول های نکروز شده دیده شد که به خاطر عادت تغذیه ای انگل و نه تولید توکسین بود

▶ ماهیان نسبت به عفونت مجدد مقاومت ناچیزی نشان می دهند

# علائم بالینی

- ▶ بی اشتهایی
- ▶ افسردگی
- ▶ اختلال شنا (شنا در نزدیکی سطح آب)
- ▶ سختی تنفس
- ▶ خارش
- ▶ آبشش ها معمولا اولین محل هجوم بیماری هستند ولی در آلودگی شدید پوست، باله ها و چشم ها نیز درگیر می شوند
- ▶ پوست ممکن است ظاهری غباری شکل داشته باشد
- ▶ آلودگی شدید (تا 200 تروفونت در هر فیلامنت) موجب هایپرپلازی شدید آبشش، التهاب، خونریزی و نکروز می شود

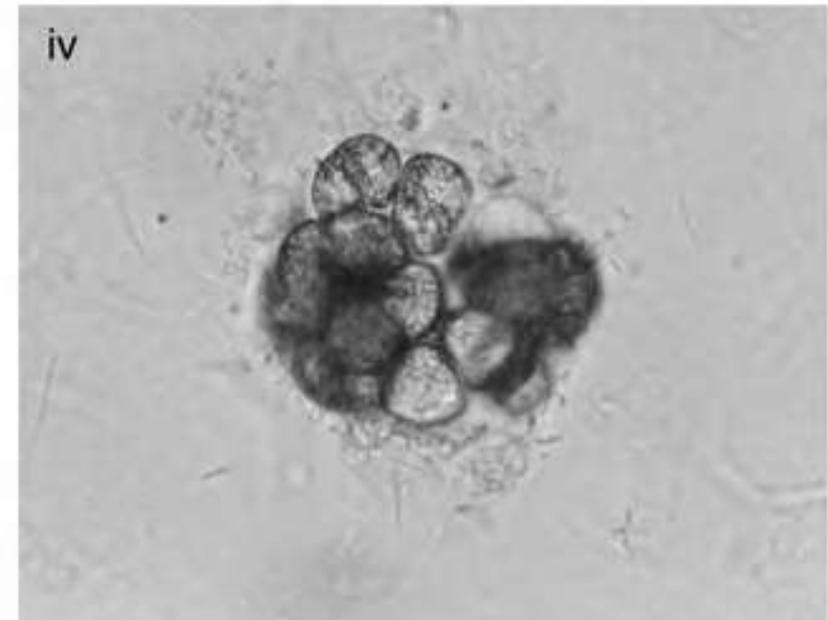
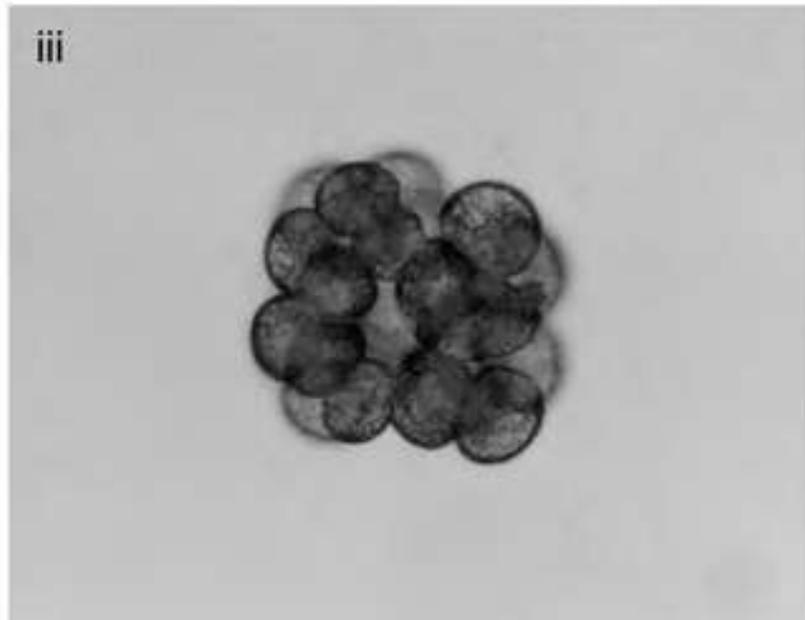
# تشخیص

- ▶ علائم بالینی
- ▶ برای تشخیص قطعی حتما باید لام میکروسکوپی تهیه شود
- ▶ PCR
- ▶ ELISA
- ▶ dinospore agglutination
- ▶ و ...

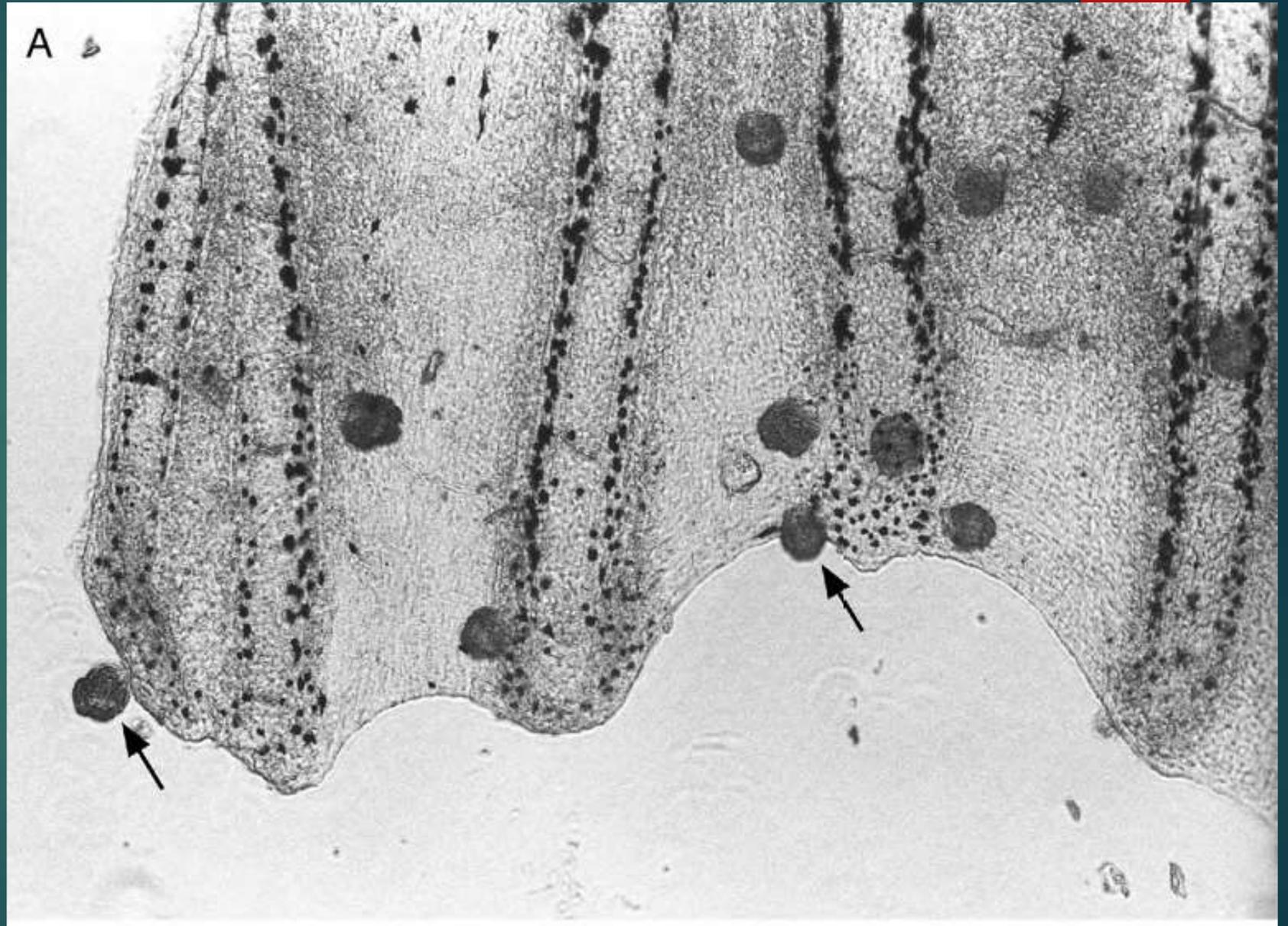
# کنترل و درمان

- ▶ تروفونت ها و تومونت ها نسبت به درمان مقاوم ترند
    - دوز کشنده مس در تومونت ها 10 برابر بیشتر از دوز کشنده در دینوسپورهاست
  - ▶ مس : فرم آزاد مس در آب باید بین 0.12–0.15 mg/l به مدت 10 تا 14 روز نگه داشته شود
    - مس برای بی مهرگان و جلبک ها به شدت سمی است
  - ▶ antimalarial chloroquine diphosphate : 10 روز مواجهه با دوز 5–10 mg/l
    - گران است و برای ماهی های خوراکی Approved نشده است
  - ▶ فرمالین
  - ▶ نیتروفورازون
  - ▶ مالاشیت گرین
  - ▶ پتاسیم پرمنگنات
  - ▶ حمام آب شیرین
- ▶ در صورت نیاز درمان تکرار شود

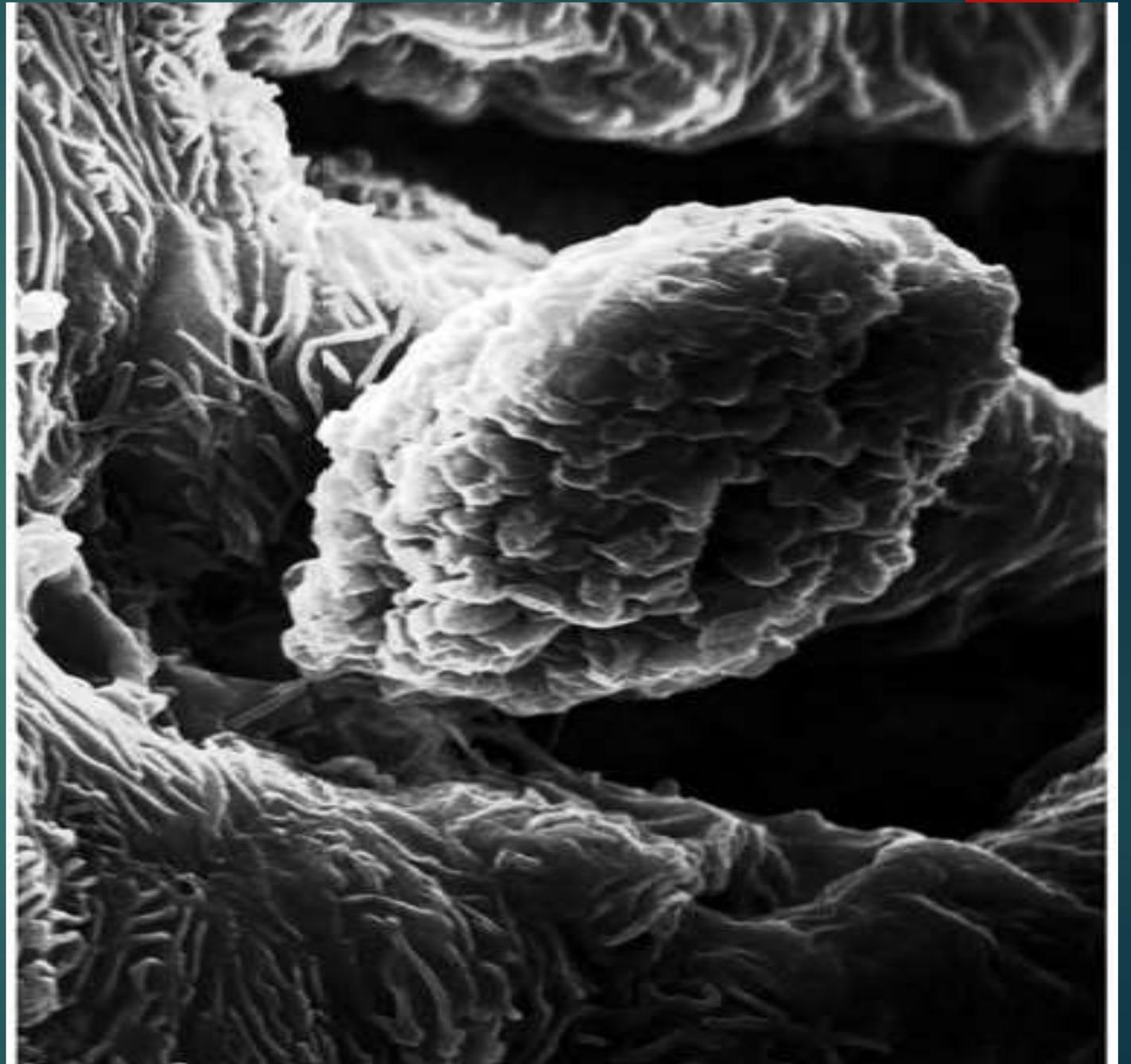
Tomonts in various stages of development: (i) single cell (just differentiated from trophont); (ii) two-cell; (iii) nearly mature; and (iv) mature, with some dinospores already having exited the tomont

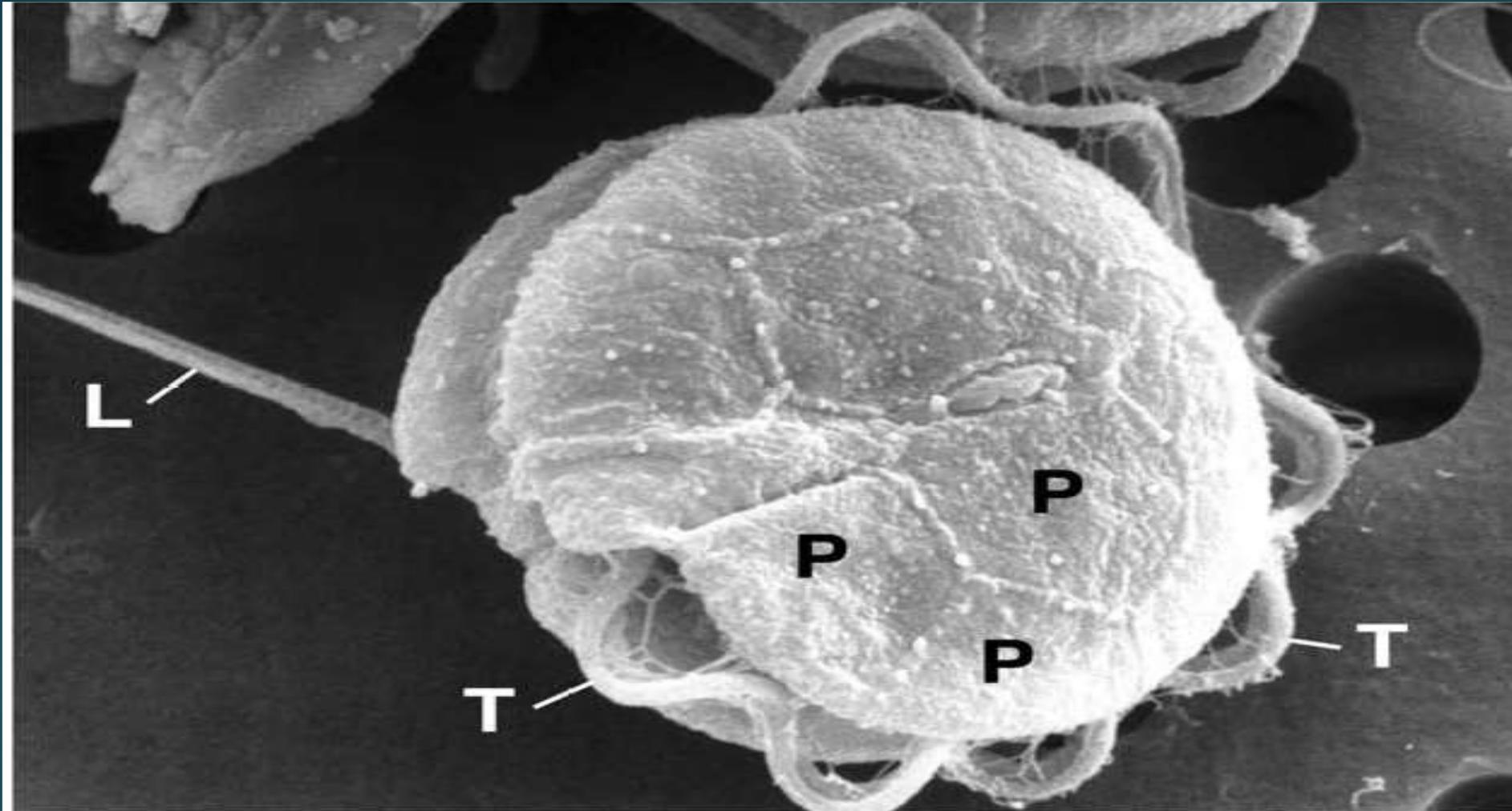


Light micrographs of  
*Amyloodinium*  
Trophonts (arrows) on  
a damselfish fin

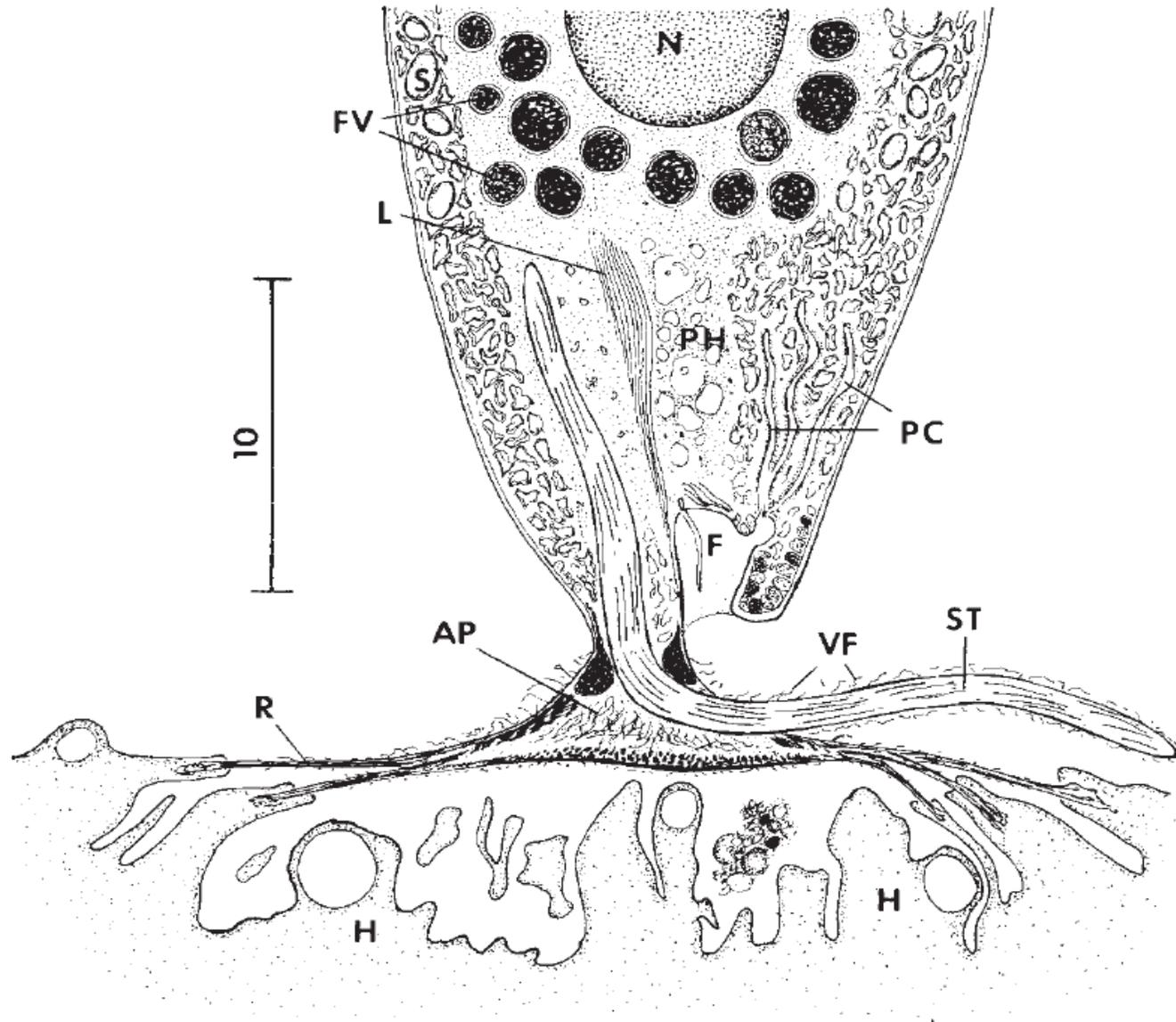


Scanning electron micrographs of  
Amyloodinium: A trophont  
attached to gill

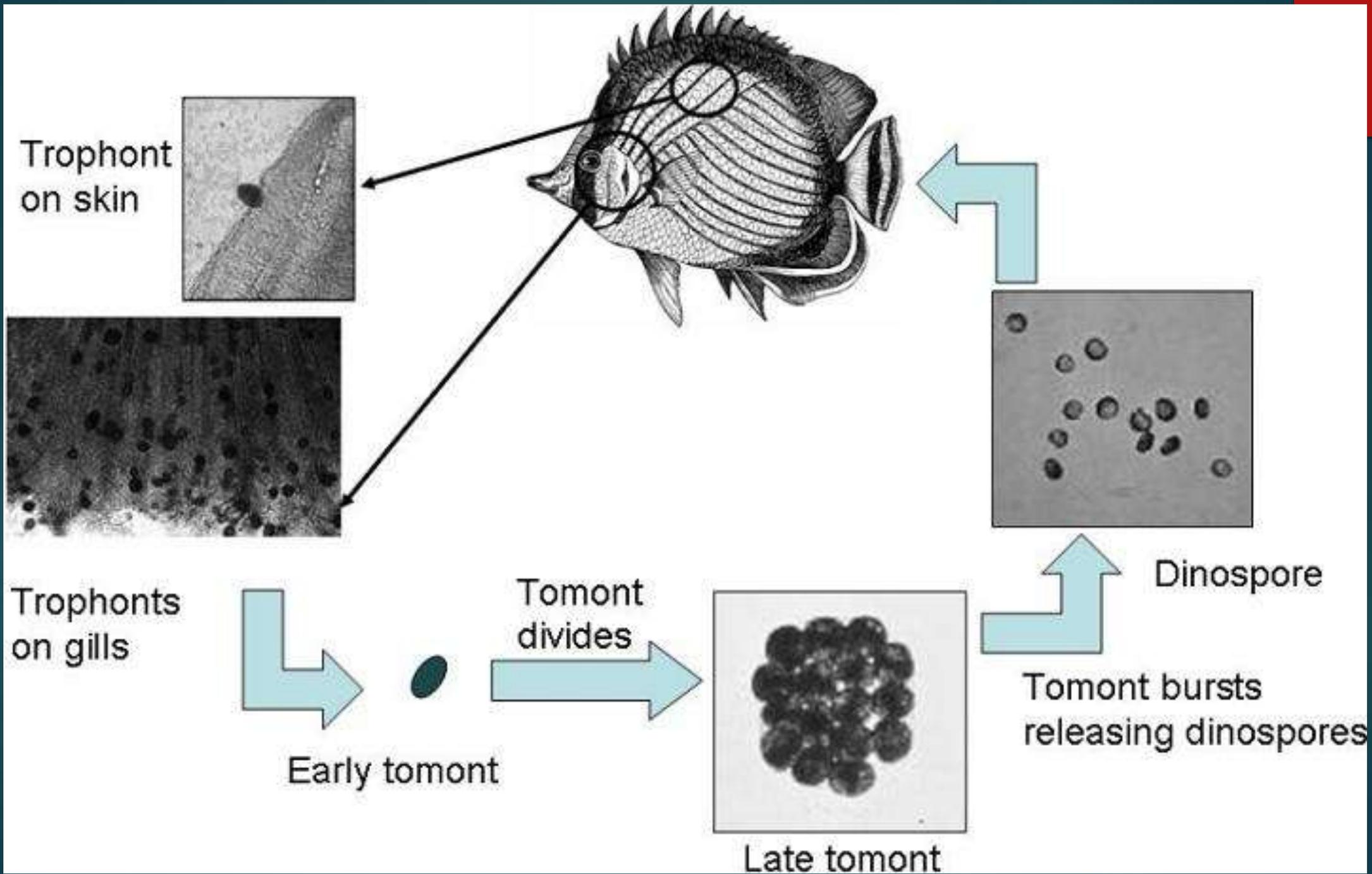




A dinospore from a Gulf of Mexico isolate, showing armour or plates. Representative plates are labelled (P). Note the dinospore's antero-posterior compression). L, longitudinal flagellum; T, transverse flagellum



**Fig. 2.4.** Host attachment mechanism of *Amyloodinium*. Scale is in microns. H, host cell; AP, attachment plate; R, rhizoid; ST, stomopode tube; VF, velum-like pellicular folds; F, flagellum; PC, pusular canal; L, fibrillar ledge; FV, food vacuole; N, nucleus; PH, phagoplasm. (From Lom and Lawler, 1973; courtesy of *Protistologica*).



*Oodinium*  
*(Piscinoodinium)*

# معرفی

- ▶ خانواده *Oodiniaceae*
- ▶ پیسین اودینیوم از نظر مورفولوژیکی شبیه آمیلواودینیوم می باشد
- ▶ موجب بیماری مخملک در ماهی های آب شیرین حاره می شود
- ▶ بیشتر برای ماهیان جوان پاتوژنیک است که می تواند بین یک تا دو هفته عامل مرگ شود، در حالیکه ماهیان مسن تر ممکن است برای ماه ها زندگی کنند
- ▶ استرس می تواند موجب شیوع بیماری شود مثلا کیفیت نامناسب آب یا دمای نامناسب
- ▶ در آکواریوم های استوایی به مدت 3 تا 6 روز چسبیده به ماهی باقی می ماند
- ▶ ماهیانی که از عفونت نجات می یابند نسبت به عفونت مجدد مقاوم هستند

# مورفولوژی

- ▶ تروفونت های زرد-سبز تا قهوه ای و گلابی شکل یا کیسه مانند که تا 140 میکرومتر طول دارد
- ▶ تروفونت ها وقتی بالغ می شوند تقریباً گرد می شوند و دارای یک سالکوس ابتدایی می شوند
- ▶ یک ساقه کوتاه به همراه یک دیسک اتصال از قاعده گسترش پیدا می کند و زوائد نازکی (ریزوتیید) که از ساقه منشأ می گیرند
- ▶ قسمت راسی ریزوکیست ها به شکل محفظه های جداگانه ای (ریزوتکا) بیرون زده است
- ▶ ریزوکیست های جنس پیسین اودینیوم اتصال بسیار محکمی با سلول های میزبان برقرار می کنند ولی نسبت به آمیلو اودینیوم ها کمتر مهاجمی هستند
- ▶ ریزوکیست ها موجب اتصال تروفونت به میزبان می شوند و به اپیتلیوم آسیب می زنند
- ▶ آسیب ممکن است با فشار هیدرودینامیکی اعمال شده تشدید شود

# دامنه میزبانی

- میزبان اختصاصی ندارد و در بسیاری از گونه های ماهیان آب شیرین دیده می شود
  - ▶ ماهیان آنابانتیده مثل گورامی ها و ماهی فایتر
  - ▶ کپور ماهیان مثل ماهی طلایی و بارب ها
  - ▶ سپرینودونتیده ها مثل کیلی فیش
  - ▶ سیچلاید ها
  - ▶ ماهیان رنگین کمان
- در ماهیان زنده زا و سیچلایدهای مالاوی کم تر دیده می شود

# علائم بیماری

- ▶ نشانه های بالینی مشابه آمیایو او دنیوز
- ▶ درخشش زرد یا زنگ زده بر روی پوست
- ▶ ترشح موکوس
- ▶ سیاه شدن پوست
- ▶ سختی تنفس
- ▶ بی اشتهایی
- ▶ بی حالی
- ▶ زخم پوستی
- ▶ اپیتلیوم رشته رشته و پاره

- ▶ کدورت مخرمکی پوست فقط از زاویه خاصی قابل مشاهده است یا اگر در تاریکی با چراغ قوه به آوار یوم نگاه کنید این کدورت را خواهید دید
- ▶ نقاط مخرمک تا یک میلی متر رشد می کنند
- ▶ هیستوپاتولوژی آبشش متغیر است بین از هم گسیختگی اپیتلیوم تنفسی تا هایپرپلازی شدید کل رشته
- ▶ نکروز و فساد رشته های تنفسی ممکن است رخ دهد
- ▶ آلودگی پوستی می توند موجب زخم های کانونی عمیق شود
- ▶ در کنار پوست و آبشش، تروفونت ممکن است محوطه دهانی و حلق را نیز آلوده کند
- ▶ انگل ها در پوست یا آبشش ممکن است کاملاً توسط اپیتلیوم هایپرپلازی شده پوشیده شوند و موجب خارش مزمن شوند
- ▶ آسیب ممکن است با فشار هیدرودینامیکی اعمال شده تشدید شود

# تشخيص

علائم بالینی ▶

لام مرطوب ▶

پاتولوژی ▶

ELISA ▶

PCR ▶

# پیش گیری و درمان

- ▶ قرنطینه صحیح برای جلوگیری از بیماری ضروری است چون بعضی ماهیان می توانند ناقل بدون علامت باشند
- ▶ قرنطینه به مدت 3 تا 4 هفته
- ▶ بهبود کیفیت آب و جلوگیری از استرس
- ▶ دینوسپورها مرحله حساس انگل می باشند
- ▶ رساندن دمای آب به 33 تا 34 درجه سانتیگراد عفونت پیسین اودینیوم را مهار می کند ولی برخی ماهیان آکواریومی نمی توانند چنین دمای بالایی را تحمل کنند
- ▶ برای هر نوع درمانی، دما باید به حد مطلوب انگل برسد (حدود 25 درجه سانتیگراد) تا مطمئن شویم که مرحله حساس انگل (دینوسپور) سریع تر با دارو مواجه شود
- ▶ خالی نگه داشتن آکواریوم به مدت دو تا سه هفته تمامی اسپورها را از بین می برد و می توان همزمان ماهی ها را در آکواریوم قرنطینه ای درمان کرد

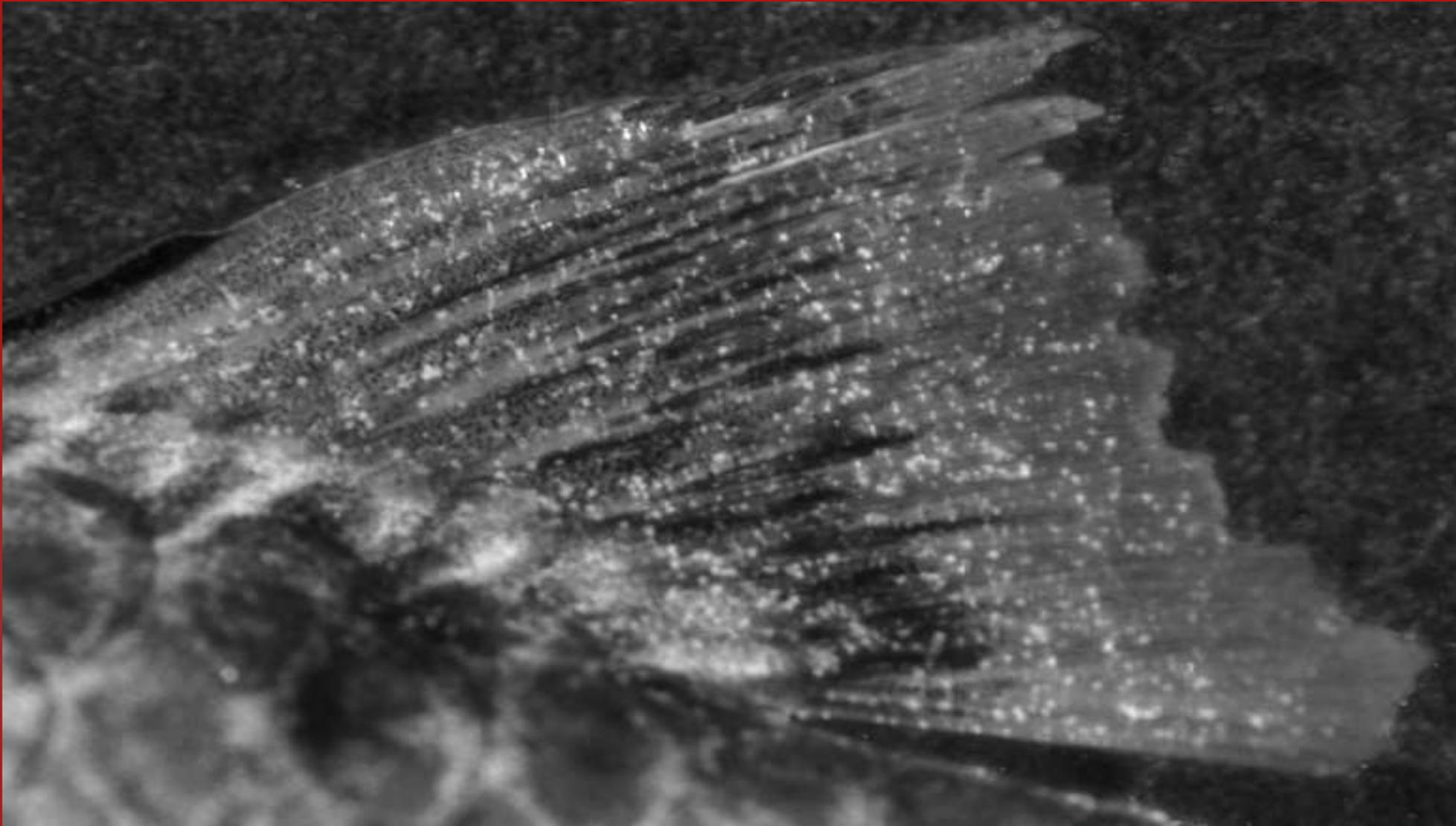
- ▶ سولفات مس : توجه به قلیائیت آب ضروری است
- ▶ نمک : یک قاشق چای خوری نمک به ازای هر 19 لیتر به مدت 10 تا 14 روز – غوطه وری با دوز 35 g/l به مدت یک تا دقیقه – دوز 7 g/l به همراه 40 g/l پتاسیم پرمنگنات به مدت 3 تا 5 روز
- ▶ مترونیدازول برای ماهیان حساس به مس مثل تترا
- ▶ متیان بلو
- ▶ آکریفلاوین
- ▶ کم کردن روشنایی در خلال درمان به جهت جلوگیری از تغذیه اتوتروفی انگل می تواند کمک کننده باشد

# گونه های *Oodinium*

*Oodinium pillularis* ▶

*Oodinium limneticum* ▶

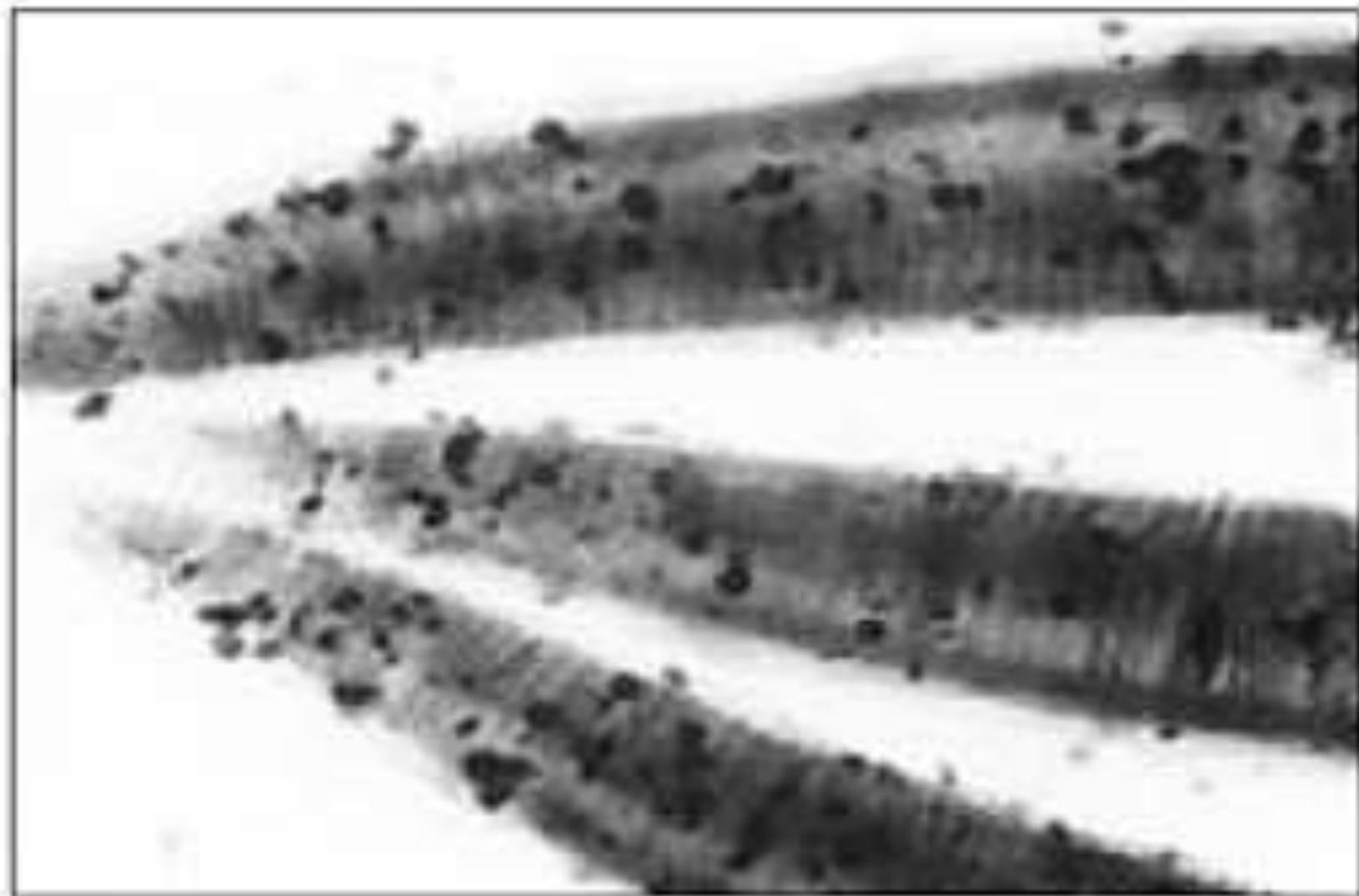
*Oodinium pouchetii* ▶



*Piscinoodinium* infestation of the dorsal fin of a tiger barb (*Barbus*). Each refractile white focus is a parasite



**Fig. 2** — Scanning electron microscopy of gill filament infected by *P. pillulare*. Severe infection in tambacu hybrid (SEM 100 x).



**Fig. 1** — Wet mount of gill filament infected by *P. pillulare*. Tambacu hybrid (40 x).

TABLE 1

Macroscopical lesions of Brazilian fish infected with *Piscinoodinium pillulare*.

Fish species	Body surface	Gills
Tambacu hybrid	increase of mucous production, scalelessness of epithelium, suffusion on the operculum and caudal peduncle	paleness, increase of mucous production, congestion, petechiae, hyperplasia
<i>P. mesopotamicus</i>	suffusion, small ulcers	increase of mucous production, edema, petechiae
<i>C. macropomum</i>	scalelessness of epithelium	–
<i>L. macrocephalus</i>	–	tissue with brownish color
<i>O. niloticus</i>	scaleness, suffusion	suffusion
<i>P. lineatus</i>	petechiae, ecchymosis	–

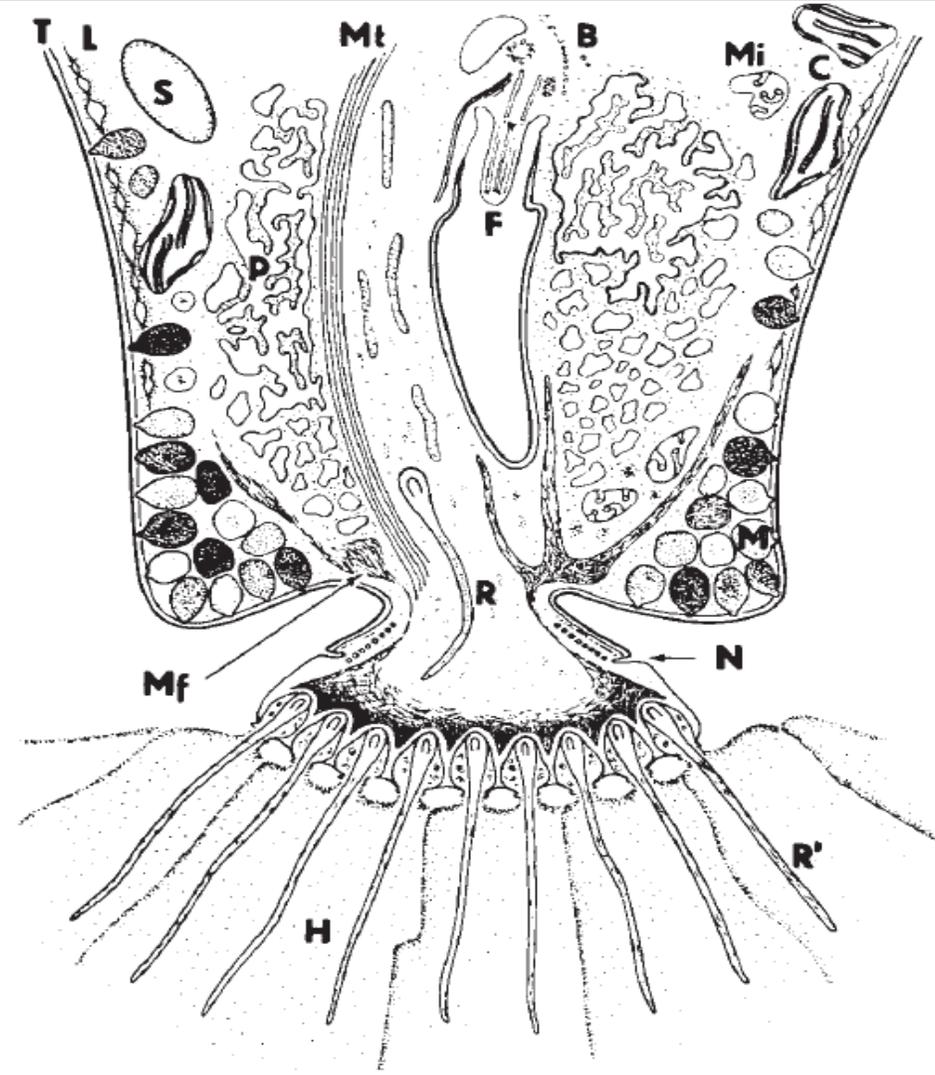


Fig. 2.5. Host attachment mechanism of *Piscinoodinium*. H, host cell; R, rhizocyst supposedly migrating into the attachment disc; R', rhizocyst 'in position' within the rhizotheca, embedded into the host cell cytoplasm; MF, microfibrillar strands converging to form a perinema-like ring around the 'neck' of the attachment disc; N, notch on the upper surface of the attachment disc; above it, the theca is subtended by a circular ribbon of microtubules and an electron-dense substance; C, chloroplast; S, starch grains; Mi, mitochondrion; Mt, microtubular ribbons along the zone of special cytoplasm extending from nucleus into the attachment disc; B, complex of basal bodies; F, flagellum; T, theca; L, subthecal lacunae; P, pusular system. (From Lom, 1981; courtesy of *Folia Parasitologica [Praha]*).