



ПЕРВЫЕ НАХОДКИ СИМБИОТИЧЕСКИХ БАКТЕРИЙ У МШАНОК (BRYOZOA: CHEILOSTOMATA) ЯПОНСКОГО МОРЯ.

Богданов Е.А.¹, Вишняков А.Э.¹, Юшин В.В.², Грищенко А.В.^{2,3}, Островский А.Н.¹

¹ Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург,

² Национальный научный центр морской биологии им. А.В. Жирмунского» ДВО РАН, г. Владивосток

³ Пермский государственный национальный исследовательский университет, г. Пермь,

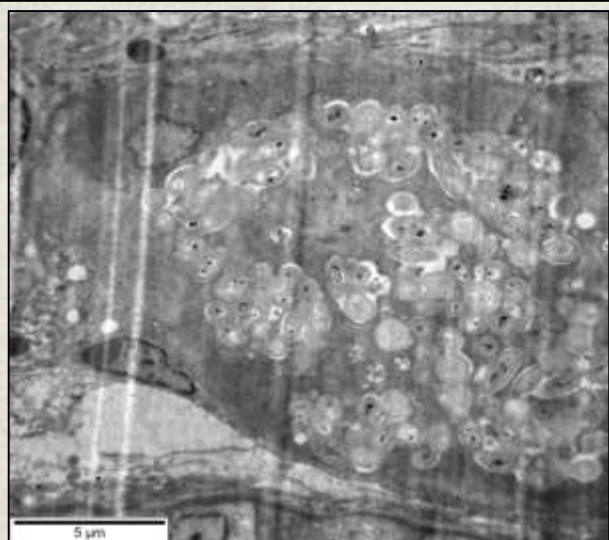
OdFael@gmail.com



Общая схема строения Фуникулярного тела вида *Dendrobeatia fruticosa* (Bogdanov et al. 2023)

Симбиотические взаимодействия широко распространены среди колониальных фильтраторов, в том числе они известны и у мшанок. Формирование фуникулярных тел — самый распространенный из известных на данный момент способов взаимодействия между колониями и симбиотическими бактериями, встречающийся у подавляющего большинства представителей надсемейства Buguloidea. В следствие инокуляции бактериями, формируется различный у разных видов по размерам орган, состоящий из двух слоев клеток. При этом внутренний слой обладает активным синтетическим аппаратом. Изобилие симбионта и специфика строения фуникулярных тел свидетельствует о их инкубационной функции. В осенние сезоны этот орган обычно дегенерирует, в следствие чего клетки симбионта разрушаются.

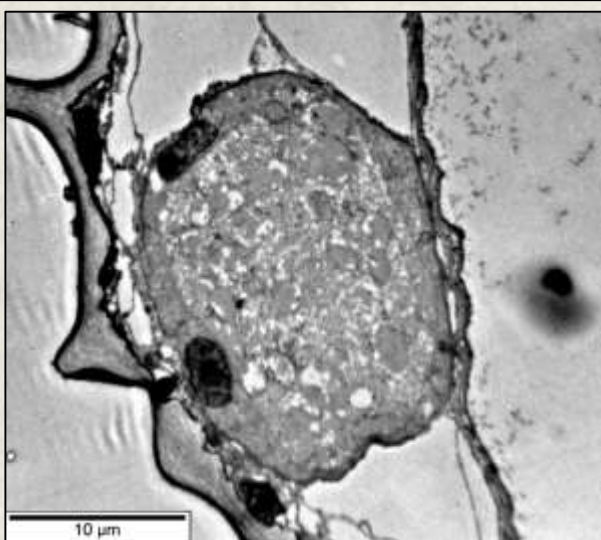
На данный момент большинство фуникулярных тел описано для видов Белого моря и Средиземноморья. Наша работа демонстрирует первые находки фуникулярных тел у представителей надсемейства Buguloidea из Японского моря, собранных в акватории г. Находка, на станции "Восток".



Фрагмент фуникулярного тела *Beania mirabilis*

Фуникулярные тела *Beania mirabilis* (сем. Beaniidae) всегда парные и занимают симметричное положение в зооиде, латерально по отношению к изгибу кишечника полипида. Подобное фиксированное положение фуникулярных тел не характерно для большинства известных видов мшанок, содержащих симбионтов. Тела обладают характерным двуслойным строением, внутренний слой клеток несет активный синтетический аппарат и содержит множество мультивезикулярных тел. В симбионт-содержащую полость вдаются крупные выросты внутренних клеток тела, придавая полости лабиринтообразную форму.

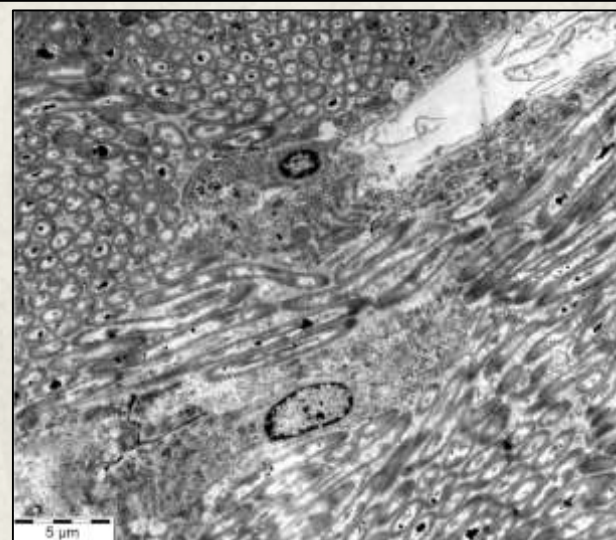
В старых зооидах обнаружены тела, находящиеся на ранних этапах дегенерации -- симбионты в этих телах начинают постепенно разрушаться, хотя структура стенок тела пока еще не видоизменена.



Дегенерирующее фуникулярное тело *Dendrobeatia tenuis*

В колониях *Dendrobeatia tenuis* (сем. Bugulidae) обнаруженные фуникулярные тела уже находились в процессе дегенерации. Такие тела характеризуются утратой бактериальных симбионтов и изменением структуры стенки данных органов за счет редукции клеток внутреннего слоя. Сам орган становится похож на раздутый мешок, заполненный продуктами разрушения крупных бактериальных клеток.

Помимо бактерий в фуникулярных телах, небольшие скопления бактериальных клеток были обнаружены внутри тканей вестибулюма. О инокуляции колоний симбионтами пока что известно крайне мало, а потому подобные находки пока лишь позволяют дискутировать о возможных точках проникновения симбионта в зооиды.



Дегенерирующее фуникулярное тело *Dendrobeatia tenuis*

В колониях *Tricellaria occidentalis* (сем. Candidae) обнаружены зрелые фуникулярные тела. В отличие от других представителей Buguloidea, фуникулярные тела здесь в нескольких экземплярах были найдены в базальной части колонии, где обычно можно встретить дегенерировавшие тела. При ультраструктурном исследовании между двумя крайне крупными относительно других известных видов, плотно наполненными большим объемом бактериальных клеток фуникулярных тел была обнаружена небольшая "перемычка", соединяющая эти тела. Обнаруженная композиция может быть истрактована как этап "деления" тел, что ранее не фиксировалось среди любых других изучаемых нами видов.

Первые находки симбиотических бактерий у мшанок Японского моря подкрепляют гипотезу облигатного формирования фуникулярных тел у разнообразных представителей Buguloidea по всему миру. С другой стороны, перечисленные выше примеры демонстрируют наличие уникальных черт в разнообразных симбиотических ассоциациях, отражая, вероятно, заметные отличия в стратегиях взаимодействия колоний с инкубируемыми ими симбионтами.