

Cochlodinium

Cochlodinium polykrikoides - это планктонная водоросль, не различимая глазом без помощи микроскопа. *Cochlodinium polykrikoides* хорошо известен как один из наиболее вредоносных видов, вызывающих «красные приливы», которые нередко приводят к массовой гибели рыбы.

В дальнейшем в тексте для упрощения восприятия вместо "*Cochlodinium polykrikoides*" будет использоваться термин "*Cochlodinium*".

NOWPAP CEARAC



Форма буклета демонстрирует одиночную клетку *Cochlodinium polykrikoides*, и ее размер превышает реальный в 5 000 раз.

***Cochlodinium* в NOWPAP регионе**

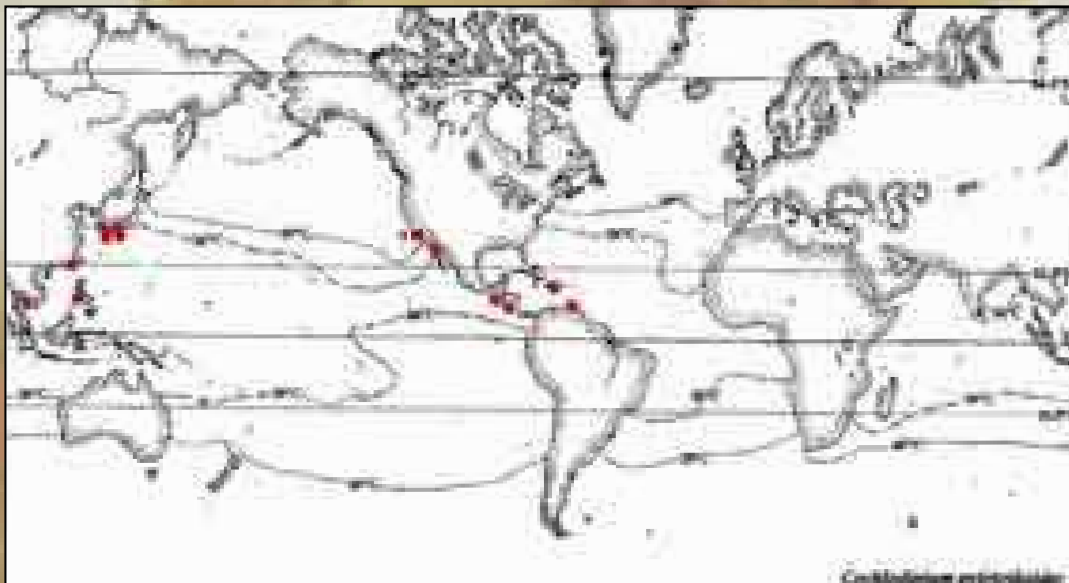
«Красные приливы», вызванные массовым развитием *Cochlodinium*, в NOWPAP регионе встречаются вдоль побережья Японии и Кореи и наносят ощутимый вред рыбному хозяйству этих стран.



Районы NOWPAP региона, где были отмечены «красные приливы», вызванные массовым развитием *Cochlodinium*

***Cochlodinium* в мире**

Помимо NOWPAP региона, *Cochlodinium* также встречается в умеренных и тропических водах северного полушария.



Карта Мирового океана, на которой указаны районы «красных приливов», вызванных массовым развитием *Cochlodinium*.

Вред наносимый *Cochlodinium*

Некоторые «красные приливы», вызванные массовым развитием *Cochlodinium*, наносят вред морским ресурсам. Обычно в периоды «красных приливов» рыба уходит в чистые воды, однако в хозяйствах аквакультуры, где рыба содержится в садках и не может уйти от опасности, она легко подвергается вредному воздействию. Около 7.2 млн. долларов США составили потери рыбного хозяйства в японских водах региона NOWRAP с 1998 по 2004 гг. В Корее за аналогичный период потери вследствие «красных приливов», вызванных массовым развитием *Cochlodinium*, составили 38.1 млн. долларов США.



Вред, наносимый *Cochlodinium* хозяйствам аквакультуры



Вид с самолета на «красный прилив» *Cochlodinium* (более темная вода)



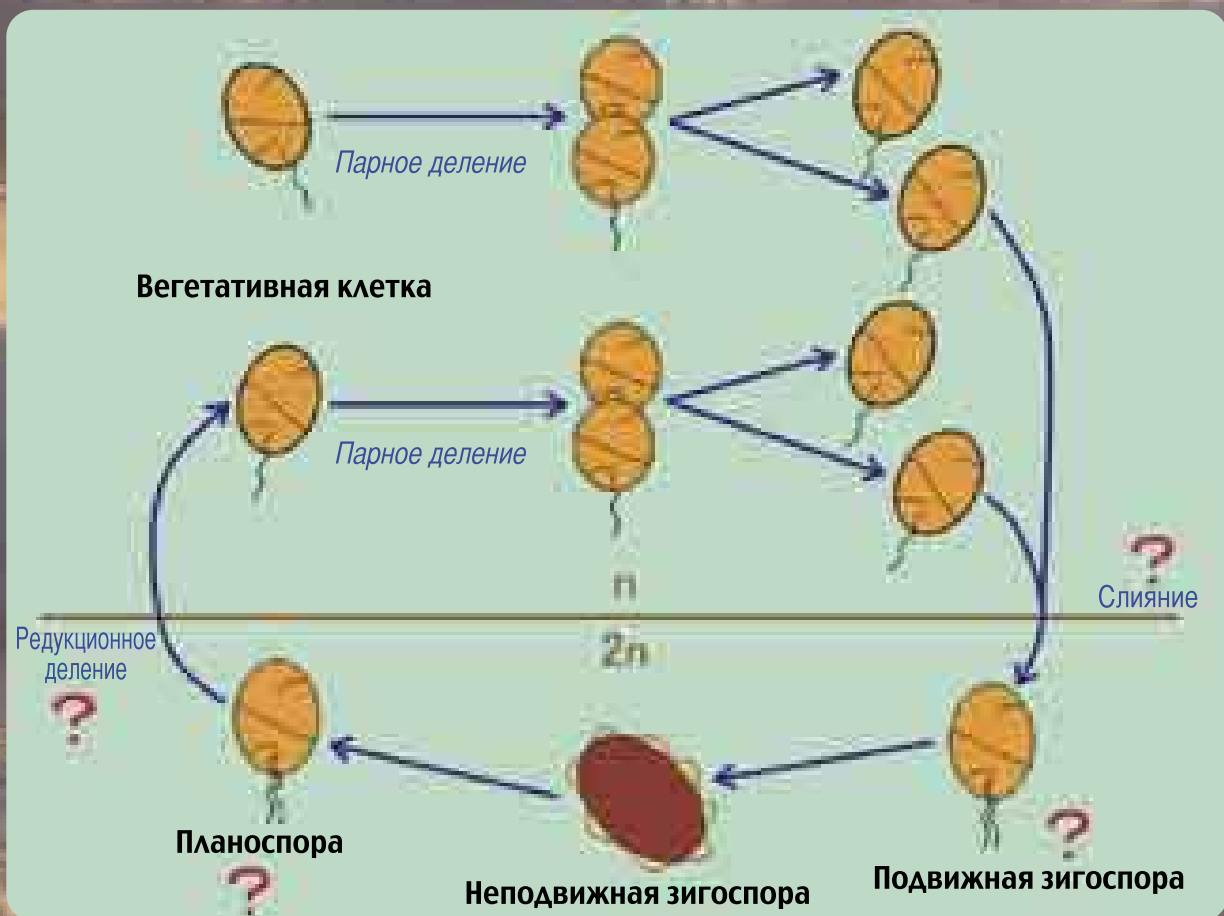
Цвет «красного прилива» *Cochlodinium* при высокой плотности клеток

Cochlodinium: представитель динофлагеллят

Cochlodinium - это одноклеточная морская планктонная водоросль, относящаяся к динофлагеллятам. Динофлагелляты - это одноклеточные водоросли с двумя различными жгутиками. Часть динофлагеллят представлена фототрофами, другая - фаготрофами. К динофлагеллятам относятся многие виды способные вызывать «красные приливы», также среди динофлагеллят известны виды продуцирующие сильнодействующие токсины.

Жизненный цикл *Cochlodinium*

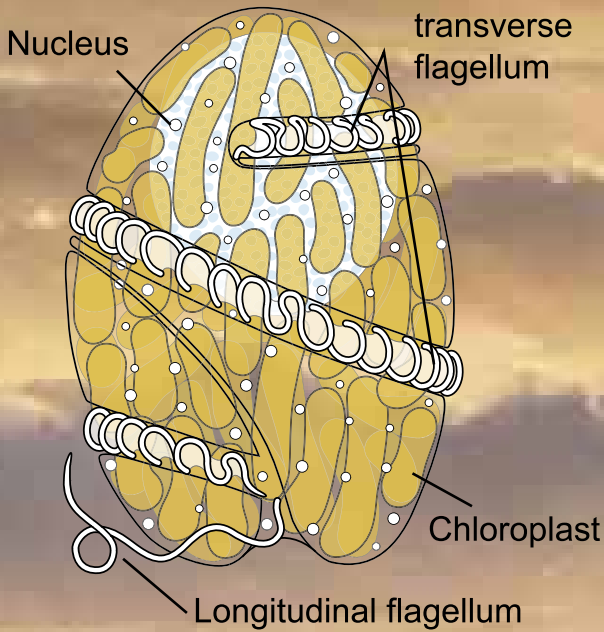
В действительности, жизненный цикл *Cochlodinium* еще не полностью изучен. Его предполагаемая схема показана ниже.



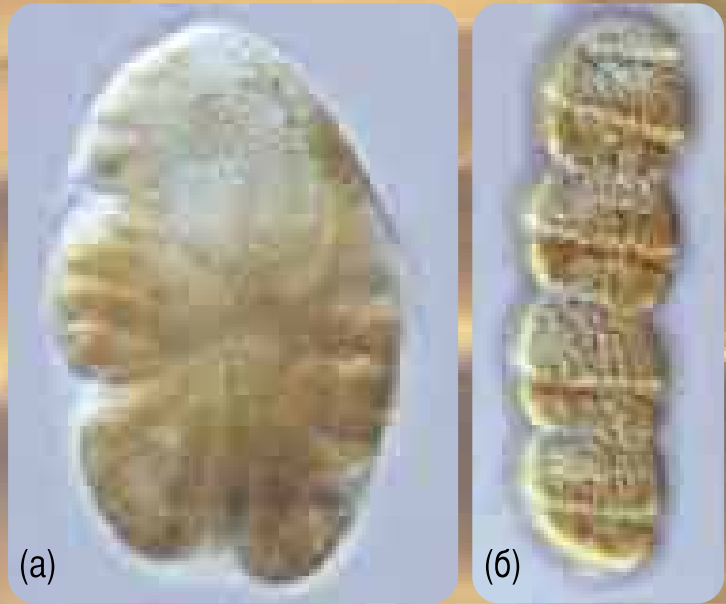
Процесс жизнедеятельности коклодиниума
("?" - неизученные или частично изученные стадии жизненного цикла)

Строение *Cochlodinium*

Клетки *Cochlodinium* эллипсоидной формы, длиной 30-40 мкм и шириной 20-30 мкм. Встречаются как одиночные клетки, так и цепочки клеток. Последние формируются, когда клетки не расходятся после клеточного деления.



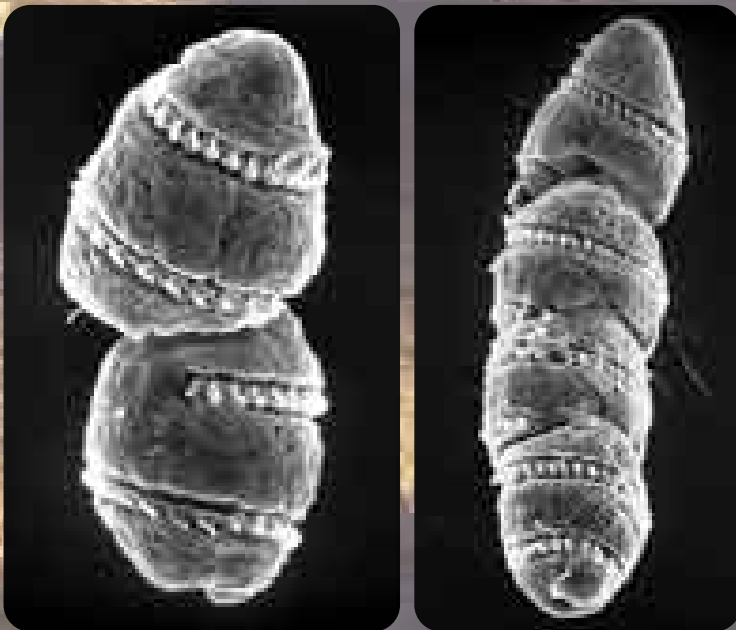
Строение клетки *Cochlodinium*



Вид *Cochlodinium* под световым микроскопом

(а) Одиночная клетка (б) Цепочка клеток

(фотографии предоставлены доктором Matsuoka (Унив. Нагасаки))



Фотографии цепочек *Cochlodinium*, полученные с помощью электронного сканирующего микроскопа (фотографии предоставлены доктором Такаяма (Центр рыбоводства и морских технологий префектуры Хирошима))



Cochlodinium strangulatum

Род *Cochlodinium* объединяет около 40 видов, большинство из которых по внешнему виду сходны с *Cochlodinium polykrikoides*.

Механизм возникновения «красного прилива» *Cochlodinium*

Предполагается, что теплые течения, такие как Курошио и эвтрофные прибрежные воды играют важную роль в возникновении и последующем развитии «красных приливов», вызванных массовым развитием *Cochlodinium*. Механизм и факторы иницирующие возникновение и развитие высококонцентрированных вредоносных цветений были детально изучены учеными NOWPAP. Ухудшение качества морской окружающей среды также считается одним из возможных причин расширения территории и продолжительности «красных приливов». Плотность фитопланктона обычно выше в прибрежных и внутренних водах, где отмечается более высокая концентрация питательных веществ, вследствие приносимых речными водами бытовых отходов и промышленных стоков, взмучивания донных осадков, содержащих большое количество органики. В какой-то момент условия окружающей среды (такие как температура воды, соленость и продолжительность светового дня) становятся оптимальной для развития фитопланктона и концентрация микроводорослей значительно увеличивается, что в результате приводит к «красному приливу».

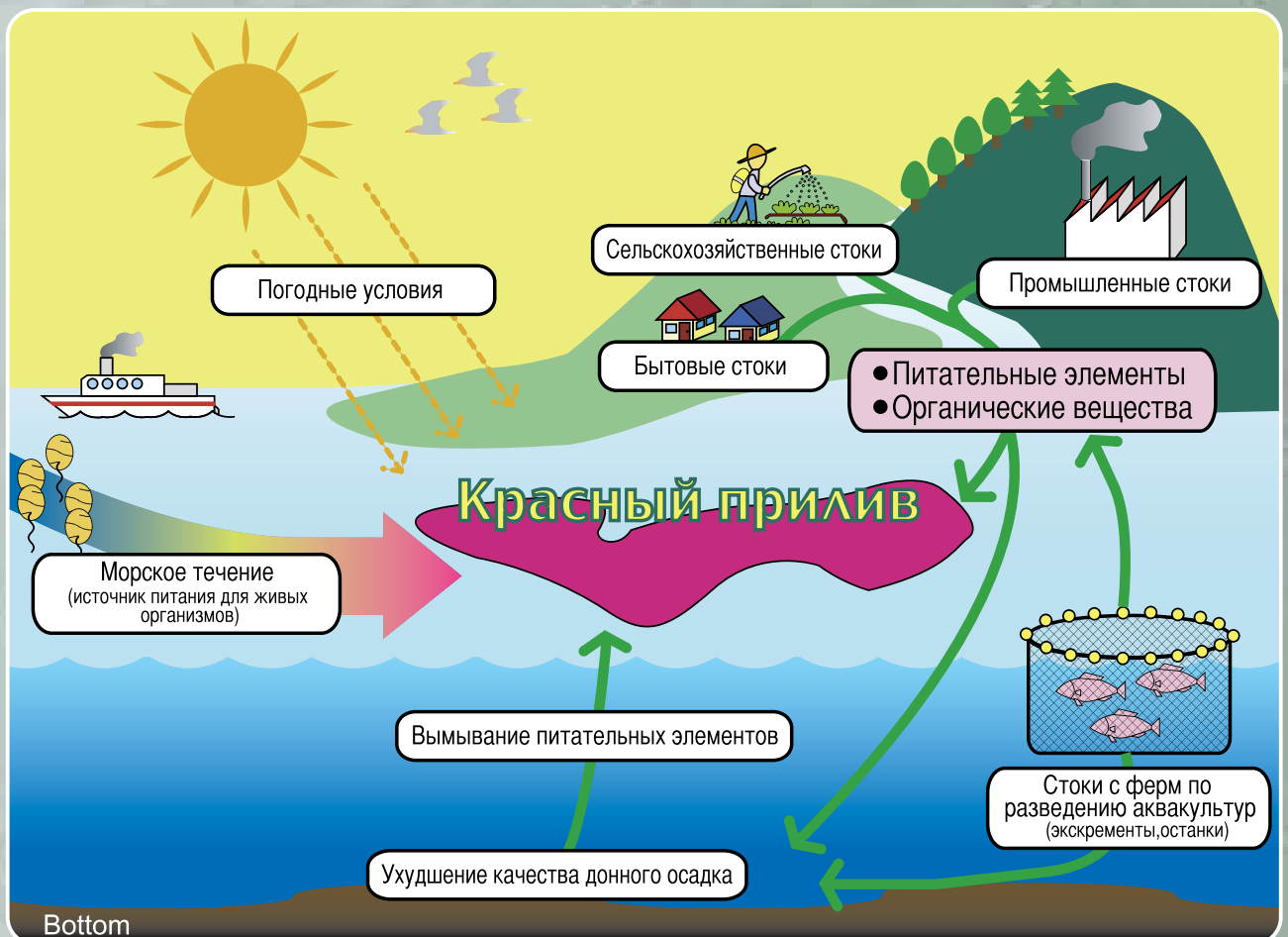


Схема возникновения красных приливов

Оптимальные условия для роста *Cochlodinium*

★ В природе

Cochlodinium встречается в основном с июня по октябрь, «красные приливы», вызванные его массовым развитием, главным образом наблюдаются в июле-августе, когда температура воды достигает 25-28 °С, а соленость - 32-34 ‰.

★ В культуре

В лабораторных условиях *Cochlodinium* растет при температуре воды 10-30 °С, солености 16-36 Бс и интенсивности света 30-230 мкЕ/м²/сек. Оптимальными условиями для роста являются температура воды 21-26 °С, соленость 30-36 ‰ и интенсивность света свыше 90 мкЕ/м²/сек.

Меры по предотвращению «красного прилива», вызванного массовым развитием *Cochlodinium*

Для защиты аквакультуры от «красных приливов» используются следующие меры: приостановка кормления, заглубление или эвакуация садков с рыбой, распыление глины. В Корее наиболее широко используется распыление желтой глины. Разбрызгивание водного раствора глины в районе «красного прилива» приводит к разрушению клеток микроводорослей и образованию хлопьев. Эти хлопья вместе с разрушенными клетками оседают на дно. Соответственно, вследствие уменьшения концентрации планктонных клеток, «красный прилив» исчезает, а воздействие на рыб вредных веществ, выделяемых клетками, предотвращается.



Метод распыления желтой глины в Корее (фотографии предоставлены NFRDI)

NOWPAP

План действий по сохранению, управлению и освоению морской и прибрежной среды в Северо-Западной Пацифике (NOWPAP) был учрежден в сентябре 1994 года как часть Программы «Региональные моря», осуществляемой в рамках Экологической Программы ООН (UNEP). Основополагающая цель NOWPAP - «мудрое использование, освоение и управление морской и прибрежной средой так, чтобы обеспечить долговременное использование природных ресурсов населением данного региона, включая будущие поколения». В настоящее время участниками NOWPAP являются Китайская Народная республика, Япония, Республика Корея и Российская Федерация. Более подробная информация доступна на сайте NOWPAP (<http://www.nowpap.org/>).

NOWPAP CEARAC

CEARAC (the Special Monitoring & Coastal Environmental Assessment Regional Activity Centre) - это один из четырех региональных координационных центров NOWPAP.

CEARAC был основан в 1999 г. и основными задачами его деятельности являются мониторинг и оценка вредоносных «цветений» водорослей (ВЦВ) в зоне NOWPAP, для решения которой были созданы две рабочие группы в рамках Третьей рабочей группы (WG3) и разработка новых инструментов мониторинга на основе дистанционного зондирования в рамках Четвертой рабочей группы (WG4).

Третьей рабочей группой (WG3) была организована специальная группа по *Cochlodinium* - *Cochlodinium Corresponding Group* (CCG). Одной из основных задач CCG является создание странички *Cochlodinium* в Интернете, другой - создание данного буклета. Если вы нуждаетесь в более подробной информации по *Cochlodinium* в NOWPAP регионе, вы можете найти ее на странице *Cochlodinium* (<http://www.cearac-project.org/wg3/cochlo-entrance/>).

CEARAC и WG3 выражают признательность доктору Казуми Матсуока (Университет Нагасаки) и доктору Харуёши Такаяма (Центр рыбоводства и морских технологий префектуры Хирошима) за их вклад в создание этого буклета.

NOWPAP CEARAC:

5-5 Ushijimashin-machi, Toyama City,
930-0856 JAPAN

URL: <http://cearac.nowpap.org/>

TEL: +81-76-445-1571

FAX: +81-76-445-1581

