DOI: 10.17117/na.2015.11.04.234

Поступила (Received): 24.11.2015

<http://ucom.ru/doc/na.2015.11.04.234.pdf>

Раилкин А.И., Чикадзе С.З., Никитин О.М.
Исследование возможностей совместного содержания
литоральных и сублиторальных бентосных организмов
Белого моря в условиях континентальных аквариальных

Railkin A.I., Chikadze S.Z., Nikitin O.M.
The study of possibilities of the joint containing of littoral
and sublittoral benthic organisms of the White Sea
in continental marine aquarials

Изучены возможности совместного содержания разных видов водорослей и беспозвоночных животных Белого моря в условиях морских континентальных аквариальных.

Сформулированы и реализованы экологические принципы совместного содержания организмов, относящихся к разным трофическим уровням

Ключевые слова: совместное содержание, литоральные и сублиторальные организмы

The possibilities of the joint containing of littoral and sublittoral benthic organisms (algae, invertebrates, fishes) of the White Sea in continental marine aquarials were studied. Ecological principles of the joint containing of organisms were formulated and realized

Key words: joint containing, littoral and sublittoral organisms

Раилкин Александр Иванович

Доктор биологических наук, заведующий лабораторией

Санкт-Петербургский государственный университет

г. Санкт-Петербург, Университетская наб., 7/9

Railkin Alexander Ivanovich

Doctor of Biological Sciences, Head of Laboratory

Saint-Petersburg state university

Saint-Petersburg, University emb., 7/9

Чикадзе Светлана Захаровна

Инженер

Санкт-Петербургский государственный университет

г. Санкт-Петербург, Университетская наб., 7/9

Chikadze Svetlana Zacharovna

Engineer

Saint-Petersburg state university

Saint-Petersburg, University emb., 7/9

Никитин Олег Михайлович

Инженер

Санкт-Петербургский государственный университет

г. Санкт-Петербург, Университетская наб., 7/9

Nikitin Oleg Michailovich

Engineer

Saint-Petersburg state university

Saint-Petersburg, University emb., 7/9

Работа выполнена на базе Ресурсного Центра «Обсерватория экологической безопасности» и Морского аквариального комплекса Санкт-Петербургского государственного университета

При решении различных задач фундаментального и прикладного характера, связанных с морскими организмами, нередко встает вопрос о проведении исследований в лабораторных условиях, часто вдали от моря. Этому требованию удовлетворяют морские аквариальные. В настоящее время

в Санкт-Петербургском государственном университете (СПбГУ) созданы и функционируют Морской аквариальный комплекс (МАК, в Петергофе) и Ресурсный центр (РЦ) «Обсерватория экологической безопасности». В их составе имеются морские аквариальные, на базе которых возможна организация учебно-демонстрационных занятий для студентов и посетителей, проведение круглогодичных исследований с использованием водорослей-макрофитов, беспозвоночных животных и рыб из бореально-арктических и других морей.

Таблица 1. Оптимальные условия содержания беломорских организмов

Организмы	Совместимость с другими гидробионтами	Осушка	Основной корм, доп. питание	Скорость протока
Красные водоросли (сублиторал.)	Не совместимы с брюхоногими моллюсками	Не требуется	Микро- и макроэлементы	От низкой до средней
Бурые водоросли (литорал. и сублиторал.)	Не совместимы с брюхоногими моллюсками	Требуется для литоральных видов	Микро- и макроэлементы	От низкой до высокой
Зеленые водоросли (литорал. и сублиторал.)	Не совместимы с брюхоногими моллюсками	Не требуется	Микро- и макроэлементы	Средняя
Актинии (сублиторал.)	Нейтральная	Не требуется	Мясо мидий	Низкая – высокая
Усоногие раки (литорал. и сублиторал.)	Не совместимы со звездами	Требуется для литоральных видов	Личинки артемий	Низкая
Моллюски букцинумы и нептунеи (сублиторал.)	Нейтральная	Не требуется	Мясо мидий, личинки артемий	Средняя
Моллюски мидии (литорал. и сублиторал.)	Не совместимы со звездами	Не требуется	Микроводоросли или артемии	Высокая
Пятилучевые звезды (сублиторал.)	Не совместимы с крупными многолучевыми звездами	Не требуется	Мясо мидий	Средняя – высокая
Многолучевые звезды (сублиторал.)	Не совместимы с крупными рыбами	Не требуется	Мясо мидий	Средняя – высокая
Офиуры (сублиторал.)	Не совместимы со звездами	Не требуется	Личинки артемий	Средняя
Колюшки	Нейтральная	Не требуется	Личинки артемий	Низкая

Сокращения в таблице: литорал. – литоральные, сублиторал. – сублиторальные

Использование двух площадок позволило более полно изучить возможности длительного содержания литоральных и сублиторальных морских организмов Белого моря, где в губе Чупа Кандалакшского залива в течение уже 40 лет работает Морская биологическая станция СПбГУ.

Это было достигнуто благодаря использованию ряда экологических принципов, позволивших разграничить трофические, топические и поведенческие предпочтения организмов, культивируемых в аквариальных условиях. Опыты и наблюдения по содержанию в Ресурсном центре СПбГУ литоральных бурых и зеленых водорослей, гидроидных полипов, сублиторальных бурых и красных водорослей, актиний, морских звезд, офиур, рыб, позволили изучить их биологию и возможности совместного содержания в общих аквариумах (таблица 1).

Следует сразу указать на то, что в море литоральные и сублиторальные водоросли и беспозвоночные животные живут в сильно различающихся условиях. В поверхностном слое температура и гидродинамические возмущения выше, а соленость ниже, чем на большей глубине, в придонном слое, где обитают сублиторальные организмы. Условия отличаются также по давлению, освещенности, содержанию органических веществ, микро- и макроэлементов и другим характеристикам, в том числе, биологическим.

Тем не менее, оказалось, что выработав определенные подходы и принципы, возможно длительное (и даже многолетнее) безконфликтное и близкое к оптимальному совместное содержание литоральных и сублиторальных бентосных организмов. Среди них следует выделить экологические принципы, которые можно сформулировать следующим образом. Первый, вполне очевидный, состоит в том, что необходимо раздельное содержание хищников и их жертв, а также водорослей и тех беспозвоночных животных, которые ими питаются в природе или в искусственных условиях. В соответствии с информацией, размещенной в таблице, лакомой пищей брюхоногих моллюсков, таких как литорины и некоторые другие, являются водоросли-макрофиты. Основная пища морских звезд, как пяти-, так и многолучевых, – двустворчатые моллюски, такие как мидии, а также брюхоногие моллюски (нептуней, букцинумы и др.). Согласно второму принципу, необходимо учитывать также конкурентные взаимоотношения между организмами. По нашим наблюдениям, пищевыми конкурентами среди тех бентосных организмов, которых мы содержали, являются брюхоногие моллюски (букцинумы, нептуней) и офиуры. Дело в том, что дополнительная пища этих моллюсков – личинки рачка артемии, которые являются основным пищевым объектом двух видов офиур. Третий принцип – это разные абиотические условия содержания (температура, освещенность, скорость протока, пища и др.) как литоральных, так и сублиторальных видов. В дополнение для успешного содержания бентосных организмов были использованы или модифицированы известные приемы и средства аквариумистики, включая бактериальную и механическую очистку воды, удаление избытка органики с помощью пеноотделительных колонок и другие.

Для подавляющего большинства объектов достаточно оптимальной оказалась температура воды + 8-10 °С. Для макрофитов были использованы специальные лампы подходящего спектрального состава. Попытки подбора кормов

показали, что для большинства хищных видов вполне пригодны моллюски мидии, которые теперь ежегодно завозятся с Белого моря и хранятся в течение года и более при пониженной температуре около – 20 °С. Кормление фильтраторов и седиментаторов также было унифицировано, для чего были использованы личинки рачка артемии.

В аквариумах постоянно контролируется температура воды и воздуха и обычно не реже, чем 1 раз в месяц – соленость, содержание в воде кальция, соединений азота (нитратов, нитритов, аммиака) и фосфора. При отклонении химического состава воды от требуемого производится частичная подмена морской воды или выполняются другие необходимые мероприятия.

На водорослях и беспозвоночных животных Белого моря проводятся исследования студентов, аспирантов и сотрудников биологического факультета СПбГУ. За период существования МАК на ее базе были выполнены многие десятки курсовых, дипломных, магистерских и аспирантских работ, проведены исследования десятков грантодержателей. Опыт работы с живыми объектами вносит существенный вклад в процесс обучения и подготовки специалистов.

По сути, РЦ и МАК являются уникальными для вузовской науки России центрами аквариумистики, специализирующимися на содержании и исследовании морских биологических объектов. Необходимо расширение и дальнейшее развитие подобных центров по культивированию биологических объектов разного уровня организации. Именно с их использованием возможна подготовка современных квалифицированных биологов разного профиля, умеющих работать и экспериментировать с живыми объектами.

© 2015, Раилкин А.И., Чикадзе С.З., Никитин О.М.
*Исследование возможностей совместного
содержания литоральных и сублиторальных
бентосных организмов Белого моря в условиях
континентальных аквариальных*

© 2015, Railkin A.I., Chikadze S.Z., Nikitin O.M.
*The study of possibilities of the joint containing of
littoral and sublittoral benthic organisms of the
White Sea in continental marine aquarials*