# Эколого-биологический центр “Крестовский остров”

# Лаборатория Экологии Морского Бентоса

# (гидробиологии)



# А. Бритиков

# Разделение каких экологических ниш Littorina saxatilis и L. obtusata мы наблюдаем на литоррали Белого моря?

# Санкт-Петербург

# 2024

# Введение

Приливно-отливные зоны, или литорали, являются местом жительства многих беспозвоночных животных (Stoffels, Closs, and Burns (2003)). Все они разделены по уровням литторали и тем или иным способом взаимодействуют друг с другом (Zohary and Gasith (2014), Hartog (1968), Jeppesen et al. (2002) найти фул).

Одной из наиболее распространенных групп животных обитающих на литорали являются моллюски.

В данной работе изучалось пространственное распределение двух видов моллюсков: Littorina Obtusata (далее обтузата) и Littorina Saxatilis (далее саксатилис).Целью моей работы было узнать возможные причины такого пространственного распределения двух видов литторальных брюхоногих моллюсков.

# Материалы и методика

## Место сбора

Работа проводилась на территории Кандалакшского заповедника на острове Ряжков. Непосредственный сбор материалов происходил на илисто-песчаной литорали Южной губы (координаты точки сбора 667°00’27.2”N 32°34’34.4”E) и на литорали около скальных выходов (координаты точки сбора 67°00’27.6”N 32°35’07.5”E) (рис. +++).

## Высотный учет моллюсков

По малой воде мы заложили две трансекты - колышки расположенные в одну линию через определенное расстояние. Одну мы заложили на литорали Южной губы (первая трансекта), другую на литорали у скальных выступов (вторая трансекта). На первой трансекте было сделано двенадцать разрезов, с промежутками между колышков в 5 метров, на второй - девять, с промежутком между кловышками в 10 метров, кроме трех последних, рассотяние между которыми было 5 метров. После во время отлива используюя рамку 1/40 квадратного метра мы собирали всех моллюсков из рамки. Всего нами было измерено 81 рамка: по три рамки на один колышек на первой трансекте и по 5 рамак на каждый колышек второго разреза.

## Сбор моллюсков для эксперимента

По малой воде на литорали мы собирали моллюсков с двух поверхностей на литорали, находящейся рядом с скальными выступами: с камней и с фуккоидов. На месте мы определяли литорин до вида и складывали их в zip-пакеты. Обтузат мы определяли по округлой форме раковины, маленьким и часто расположенным продольным бороздкам на раковине и запаяным швам между завитками раковины. Саксатилис мы различали по Вытянутой раковине с более крупными и более редкими, чем у обтузат, продольными бороздами и вдавленным швам между завитками раковины. Этих уиток мы перемещали в лабораторию.

## Проведение эксперимента

В лаборатории мы доставали из zip-пакетов собранных на литорали около скальных выходов обтузат и саксатилис и улиток собранных в северо-восточной части южной губы острова Ряжков и используя бинокувляр дополнительно подтверждали видовую принадлежность. Улитки помещались в два сорокапяти луночных планшет по одиночке с мрпской водой, после чего два планшета с плотно привязанным к ним камнямипомещались на литораль, гдне находились в течении следующих суток. После мы доставали моллюсков из лунок, мерили размер их устья и считали число выделившехся вытянутых оранжевых фекалий - пеллет.

Полученных “голодных” улиток мы поровну рассаживали в шесть экспериментальных садков (рис. +++). В три садка мы помещали камни с приблизительным диаметром пятнадцать сантиметров. В оставшиеся три садка мы помещали фуккоиды. Эти шесть садков с прикрепленными к ним грузами мы размещали на литорали оставляя их так на один день. Спустя день мы снимали садки и “откормленных” улиток мы размещали по одному в двух сорокапяти луночных планшетах предварительно налив в каждую лунку морскую воду. Эти планшеты с привязанным к ним грузом мы так же помещали на литораль на одни сутки, а после снимали снимали их и измеряли размер устья моллюсков и количество отложенных ими пеллет.

## Статистическая обработка

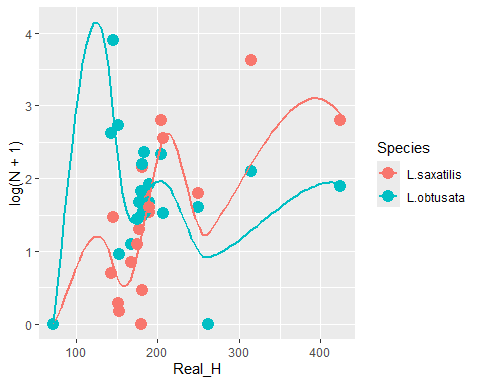
В качестве зависимой переменной в статистическом анализе мы использовали тип субстрата с которого были сняты моллюски (Substrate) и тип самого моллюска (Type).Для каждой из этих переменных были построены линейные модели, отражающие связь с двумя предикторами (“Статус моллюска” и “Размер устья”) и их взаимодействием. На основе дисперсионного анализа полученных моделей принималось решение о статистической значимости влияния того или иного фактора. В качестве порогового значения для отвержения нулевой гипотезы использовался уровень значимости α=0,05. Все расчеты проводились с использованием функций языка статистического программирования R 4.2.2 (R Core Team, 2022).

# Результаты

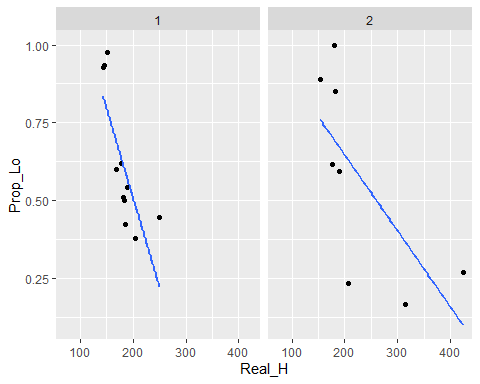
# Обсуждение

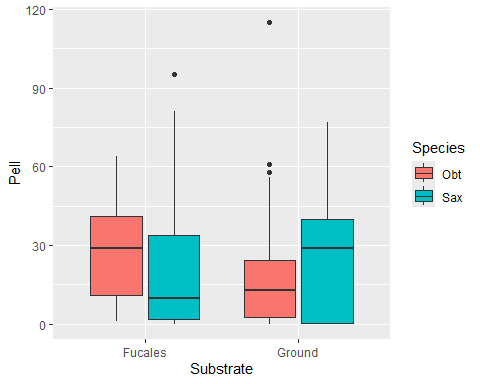
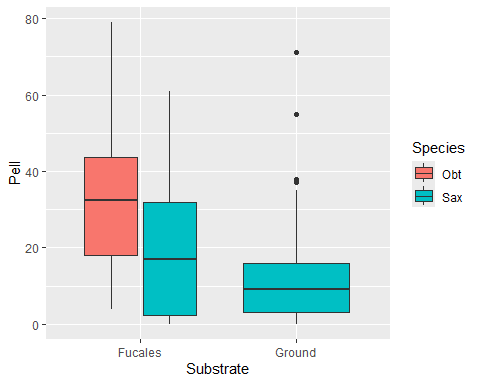
# Выводы

## [1] "Date" "Description" "Site" "Sampling\_Level"  
## [5] "Real\_H" "Sample" "L.saxatilis" "L.obtusata"



## <ggproto object: Class FacetWrap, Facet, gg>  
## compute\_layout: function  
## draw\_back: function  
## draw\_front: function  
## draw\_labels: function  
## draw\_panels: function  
## finish\_data: function  
## init\_scales: function  
## map\_data: function  
## params: list  
## setup\_data: function  
## setup\_params: function  
## shrink: TRUE  
## train\_scales: function  
## vars: function  
## super: <ggproto object: Class FacetWrap, Facet, gg>





Hartog, Cees den. 1968. “The Littoral Environment of Rocky Shores as a Border Between the Sea and the Land and Between the Sea and the Fresh Water.” *Blumea: Biodiversity, Evolution and Biogeography of Plants* 16 (2): 375–93.

Jeppesen, Erik, Martin Søndergaard, Morten Søndergaard, Kirsten Christoffersen, Jon Theil-Nielsen, and Klaus Jürgens. 2002. “Cascading Trophic Interactions in the Littoral Zone: An Enclosure Experiment in Shallow Lake Stigsholm, Denmark.” *Archiv für Hydrobiologie* 153 (4): 533–55.

Stoffels, Rick J, Gerard P Closs, and Carolyn W Burns. 2003. “Multiple Scales and the Relationship Between Density and Spatial Aggregation in Littoral Zone Communities.” *Oikos* 103 (1): 81–92.

Zohary, Tamar, and Avital Gasith. 2014. “The Littoral Zone.” *Lake Kinneret: Ecology and Management*, 517–32.