НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПИТАНИЯ КУЛИКА-СОРОКИ (*HAEMATOPUS OSTRALEGUS*) МОЛЛЮСКАМИ РОДА *MYTILUS* В КАНДАЛАКШСКОМ ЗАЛИВЕ БЕЛОГО МОРЯ

М.Г. Басс[1], А.С. Медведева[1,2], Д.Ю. Травин[1,3], А.Н. Мыльникова[1,4]
[1]Лаборатория экологии животных и биомониторинга, ЭБЦ «Крестовский остров»,
[2]Академическая гимназия СПбГУ, [3]Факультет биоинженерии и биоинформатики МГУ,
[4]РГПУ им.А.И. Герцена

SOME ASPECTS OF MUSSELS (*MYTULIS SP.*) PREDATION BY OYSTERCATCHERS (*HAEMATOPUS OSTRALEGUS*) IN THE KANDALAKSHA GULF OF THE WHITE SEA.

M.G. Bass[1], A.S. Medvedeva[1,2], D.Y. Travin[1,3], A.N. Mylnikova[1,4]
[1]Laboratory of animal's ecology and biomonitoring, Ecological center "Krestovsky island",
[2]Academic Gymnasium of Saint Petersburg State University, [3]Faculty of Bioengineering and Bioinformatics, Lomonosov Moscow State Univercity, [4]Herzen State University
e-mail: mgb3@yandex.ru

Введение

Питаясь преимущественно морскими беспозвоночными, в частности мидиями, морские птицы могут сильно влиять на их популяцию. Работы по изучению их хищничества проводились в Ваттовом море – части Северного моря у побережья Германии (Hilderloh, Herlyn, 1997; Nehls, Hertzler, Scheiffarth, 1997). Эти исследования показали, что суммарный вклад всех видов птиц в годовое уменьшение популяции мидий составляет от 9 до 16%, из которых 1,5 – 3% потребляют кулики-сороки (*Haematopus ostralegus*), ставшие объектом наших исследований, проведенных в Кандалакшском заливе Белого моря, на острове Ряжков. По современным представлениям на территории залива обитают мидии двух видов: *Mytilus edulis* и *Mytilus trossulus* (Стрелков, Хайтов, Католикова, 2012). Эти виды являются двойниками: практически не различаются по большинству морфологических признаков, но имеют молекулярно-генетические различия. В районах перекрывания ареалов, в том числе и в Белом море, эти виды вступают в ограниченную гибридизацию (Католикова, Стрелков, Лайус, 2008). Мидии образуют поселения разной плотности на бурых водорослях родов *Fucus* и *Ascophyllum* – фукоидах, произрастающих на всем протяжении литорали острова.

Данная работа посвящена оценке суммарного влияния хищничества кулика-сороки на популяцию мидий на побережье о. Ряжков. Также отдельное внимание уделялось вопросам выбора куликом-сорокой мидий разного размера и вида.

Были поставлены следующие задачи:

Выявить наиболее предпочтительный для куликов размер и вид мидий, а также установить какой из этих факторов имеет наибольшее значение.

Оценить биомассу мидий, потребляемых куликами за сезон, и их общее влияние на популяцию мидий острова.

Материалы и методика

Для изучения предпочтений в питании кулика-сороки в 2010 – 2013 годах был проведен ряд экспериментов. Каждый год экспериментальные площадки разносились территориально в разные части острова. Площадки располагались в приливно-отливной зоне и включали в себя четыре искусственно созданные друзы. Каждая друза состояла из 300 мидий, по 50 мидий разного размера (<25 мм, 25-35мм и >35 мм) и вида (*Mytilus*

trossulus, Mytilus edulis). Вид при отборе мидий для проведения экспериментов определялся по месту обитания мидий, фенотипу и признаку сжатия (Мыльникова, 2013). Каждый день, в отлив экспериментальные площадки проверялись, створки мидий, съеденных куликом-сорокой, убирались. В день снятия экспериментов были убраны все оставшиеся живые мидии. После обработки вид мидий определяли по признаку Золоторева (Золотарев, Шурова, 1997). Достоверность выбора мидий определенного вида куликом была проверена статистическим методом χ^2.

Для расчета суммарной биомассы мидий на Ряжкове в 2014 году с помощью GPS-навигатора была измерена общая площадь пояса фукоидов вокруг острова, отдельно измерялась площадь мидийных банок и самых крупных разреженных поселений на грунте. Были взяты пробы в трёх точках острова в различных типах поселений. Мидии из каждой пробы взвешивались, обрабатывались и измерялись, мидии длиной более 10 мм определялись до вида с помощью признака Золотарёва. Для пересчёта длины мидии в ее биомассу использовалась формула W = 0.00009*L^3.04, где W – биомасса (г), а L – длина мидии (мм) (Наумов, 2006).

Данные по численности куликов на острове собирались в 2011-2014 годах, методом маршрутных учётов, во время которых учитывались все птицы, встреченные на литорали и в акватории, прилегающей к острову. Учёты проводились в июле-августе один раз в два дня, на протяжении всего периода сбора материала (Гафарова, 2014). При оценке общего количества куликов-сорок на протяжении всего летнего сезона использовались литературные данные (Бианки, 1967; Корякин, 2012).

В 2011 и 2014 году проводилась оценка суммарного вклада куликов-сорок в уменьшение популяции мидий острова. Данные о кормовой активности собирались методом временных срезов, учёты проводились в двух точках острова во время отливов. Каждые пять минут фиксировалось количество наблюдаемых птиц, место их нахождения, тип активности, отмечалось время и место кормления каждого кулика. В конце наблюдения учётчики выходили на литораль и собирали створки мидий, съеденных куликом-сорокой. Суммарное время наблюдений за 2011 и 2014 года составило 99 часов. Данные по интенсивности и успешности кормления были собраны методом фиксации отдельных событий. Для этого учётчики выбирали кулика, кормящегося в зоне видимости и, наблюдая за ним в подзорную трубу, отмечали количество попыток поимки объектов питания и успешность этих попыток. Общее время пятиминутных учётов составило 130 минут.

Результаты и обсуждение

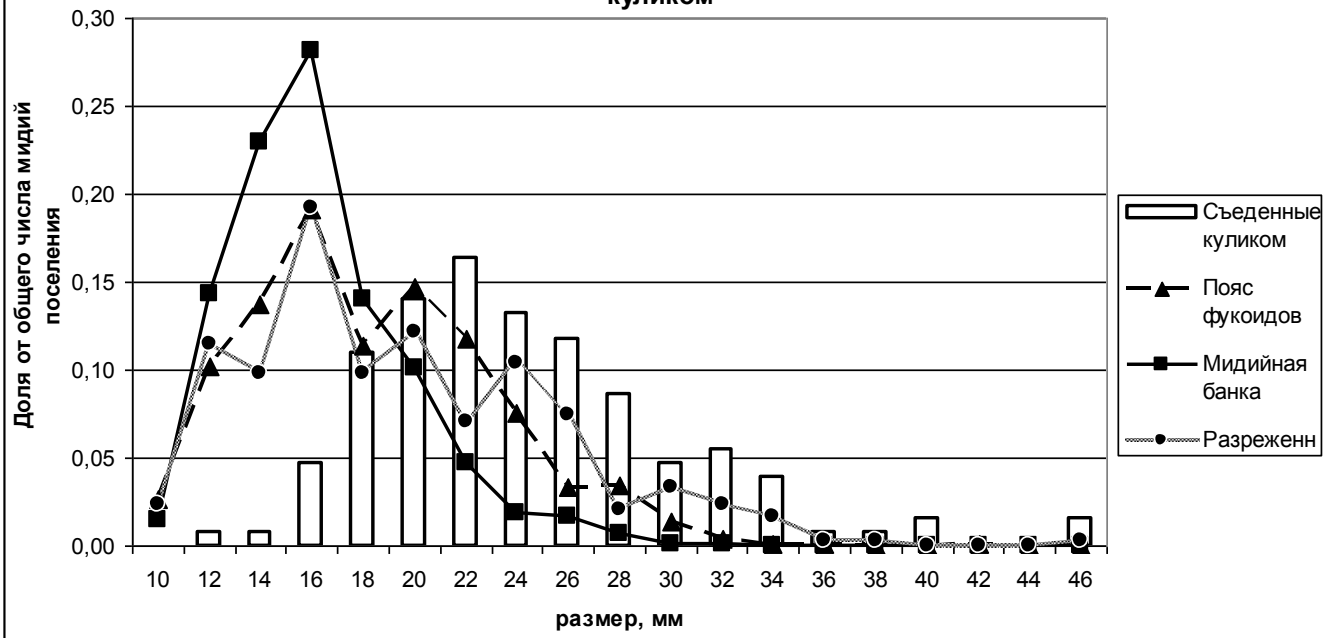
После обработки данных, полученных в ходе экспериментов, выяснено, что наиболее предпочтительный для кулика-сороки размерный класс мидий 36 - 40 мм. Это совпадает с данными исследований, проведенных в Ваттовом море (25-50 мм) (Hilderloh, Herlyn, Michaelis, 1997). Наиболее предпочтительный для кулика-сороки вид - *M. trossulus* ($p<0,001$), что может быть связанно с более тонкой створкой, характерной для этого вида, но фактор размера влияет на выбор мидии больше, чем фактор вида. Было выдвинуто предположение, что кулик не только ориентируется на внешний вид мидии, но и оценивает толщину и упругость створки. Предпочтения по виду и размеру являются общими для разных групп куликов-сорок на острове Ряжков.

Периметр острова - 11,4 км. Общая площадь пояса фукоидов вокруг него – 223 560 м^2, из которых 16 016 м^2 - это три мидийные банки, расположенные в разных частях острова. Площадь наиболее крупных песчаных участков литорали с разреженными поселениями мидий составляет около 24 000 м^2. Наибольшая плотность и биомасса были зафиксированы в пробах, взятых с мидийной банки – 15000 ± 6549 экз/м^2 и 4153 ± 918 г/м^2, в поясе фукоидов - 6667 ± 3561 экз/м^2 и 3232 ± 707 г/м^2,

наименьшая в пробах разреженных поседений - 213 ± 140 экз/м^2 и 208 ± 62 г/м^2. Общая биомасса мидий на острове Ряжков составляет порядка 743 тонн (671 т - пояс фукоидов, 67 т - три мидийные банки и 5 т - самые крупные разреженные поселения на грунте). Также отличалась биомасса в разных частях пояса фукоидов, ближе к морю, она была наибольшей.

Мидии вида *M. edulis* составляют 59% от биомассы всех мидий на острове, *M. trossulus* - 41%. На банке и в разреженных поселениях преобладают *M. edulis* (70% и 67% соответственно), в пробах, взятых на поясе фукоидов наоборот *M. trossulus* (56%). Размерная структура мидий в разных типах поселения и мидий, съеденных куликом-сорокой, представлена на Рисунке 1. Наиболее крупные экземпляры были собраны с грунта. На графике не представлены мидии размером менее 10 мм. Они составили бóльшую часть общего количества мидий в пробах (кроме проб разреженных поселений), но их биомасса была небольшой и куликами-сороками они не потреблялись.

Рис 1. Размерная структура мидий разных типов поселения и мидий, выедаемых куликом



На графике видно, что размерные классы, преимущественно изымаемые куликами-сороками (20-24 мм), не совпадают с классами, преобладающими в пробах (~16 мм). Стоит отметить, что этот размер меньше, полученного в результате эксперимента. Но поскольку мидии размером более 24 мм в большинстве поселений практически отсутствуют, можно предположить, что кулик-сорока употребляет в пищу наибольших из имеющихся моллюсков. Кроме того, из всех куликов, питающихся на банке и поясе фукоидов во время отлива, около 64% искало корм на грунте, где встречаются самые легкодоступные крупные мидии, наиболее предпочтительные для их питания, и только оставшиеся 36% кормилось на камнях и фукоидах.

В Таблице 1 представлены измеренные нами параметры питания кулика. Для оценки суммарного влияния куликов-сорок на популяцию мидий были оценены биомасса мидий, съедаемая ими за весь период пребывания на острове, а также суммарная биомасса всех мидий острова.

Таблица 1. Значения измерявшихся и рассчитанных в процессе исследования параметров

Измерявшийся параметр	**Значение**	**Наимен.**	**Ошибка**
Среднее количество куликов на острове	75,2	экз.	±33,6
Процент куликов, питающихся в отлив	50,5	%	±2,9
Среднее время питания кулика на банке за один отлив (4,4 – 5 часов)	25,7	мин.	±2,6
Среднее количество удачных попыток поимки мидий в минуту	3,05	экз./мин	±0,35
Средний вес мидий, поедаемых куликами	1,79	г	±0,60
Расчётные показатели			
Среднее кол-во мидий, потребляемых одним куликом за сутки (2 отлива)	156,8	экз.	Min 124,8 Max 192,5
Средняя биомасса мидий, потребляемая одним куликом за сутки	280	г	Min 148 Max 460
Среднее кол-во мидий, потребляемых всеми куликами на острове за сутки	5 950	экз.	Min 2466 Max 11179
Средняя биомасса мидий, потребляемых всеми куликами на острове за сутки	10 650	г	Min 2935 Max 26718
Среднее кол-во мидий, потребляемых куликами за всё время пребывания на острове (~ 3,5 мес.)	636 640	экз.	Min 263886 Max 1196181
Средняя биомасса мидий, потребляемое куликами за всё время пребывания на острове	1 140	кг	Min 314 Max 2859
Процент биомассы, выедаемой куликами за сезон, от общей биомассы мидий острова	0,153	%	Min 0,042 Max 0,385

Суммарный живой вес мидий, потребляемых куликами-сороками за сезон, по нашим оценкам составил в среднем 1,14 тонны, что составляет 0,15% от суммарных запасов мидий на острове. Для сравнения в Ваттовом море кулики-сороки потребляют 1,5-3% от общей биомассы мидий (Hilderloh, Herlyn, Michaelis, 1997). На острове Ряжков около 64% всех кормящихся куликов-сорок, питаясь на грунте, изымают за сезон около 723 кг мидий разреженных поселений – 14,5% их общей биомассы. Приведенные оценки крайне приблизительны, так как нами были измерены самые крупные, но всё же не все разреженные поселения на грунте, этот вопрос требует дополнительного рассмотрения в дальнейшем. По нашим оценкам кулики-сороки потребляют около 0,18% всей популяции *M. edulis* и 0,11% *M. trossulus* на острове, тем самым оказывая сравнительно незначительное влияние на популяции обоих видов моллюсков.

Список литературы

Бианки В.В, 1967. Труды Кандалакшского государственного заповедника. Кулики, чайки и чистиковые Кандалакшского залива. Мурманск: Мурманское книжное издательство.

Гафарова Е., 2014. Исследование орнитофауны о. Ряжков // Сборник материалов 18 городской открытой научно-практической конференции старшеклассников по биологии «Ученые будущего». С. 37-42.

Золотарев В.Н., Шурова Н.М., 1997. Соотношение призматического и перламутрового слоев в раковинах мидий *Mytilus trossulus* // Биология моря. Т. 23, № 1.

Католикова М. В., Стрелков П. П., Лайус Д. Л., Андреев В. М., Федюк М. Л., 2008. Дискриминация беломорских мидий *Mytilus edulis* и *M. trossulus* // Вестник Санкт-Петербургского Университета. № 4. С. 77–82 .

Корякин А.С., 2012. Мониторинг морских птиц в Кандалакшском заливе Белого моря (1967-2010 гг.) // Зоологический журнал, Т. 91. № 7. С. 800-808.

Мыльникова А., 2013. Изучение способов селекции мидий видов *M.edulis* и *M.trossulus* куликом-сорокой на территории Кандалакшского заповедника, острова Ряжков // Сборник материалов 17 открытой научно-практической конференции старшеклассников по биологии «Ученые будущего». С. 70-72.

Наумов А.Д., 2006 Двухстворчатые моллюски Белого моря. СПб: Российская Академия Наук, Зоологический институт.

Стрелков П.П., Хайтов В.М., Католикова М.В., 2012. Голубые ракушки // Природа, №6 (1162). С. 51-56.

Hilderloh G., Herlyn M., Michaelis H., 1997. The influence of predation by herring gulls *Larus argentatus* and oystercatchers *Haematopus ostralegus* on a newly established mussel *Mytilus edulis* bed in autumn and winter // Helgolander Meeresunters. V. 51. P. 173-189.

Nehls G., Hertzler I., Scheiffarth G., 1997. Stable mussel *Mytilus edulis* beds in the Wadden Sea - They're just for the birds // Helgolander Meeresunters. V 51. P. 361-372.