

Популяционный анализ мидий *Mytilus edulis L.* в экосистемах Баренцева моря

П.П. Кравец – ФГБОУ ВПО «Мурманский государственный технический университет», PPKravec@mail.ru

На побережье Мурмана мидии встречаются повсеместно на литорали, однако распределены они крайне неравномерно, не образуя четко выраженного пояса. Наиболее плотные скопления отмечены на нижней литорали. Для всех районов исследования характерно преобладание особей младших возрастных групп 1, 2 и 3 лет, максимальная продолжительность жизни моллюсков – 9 лет – наблюдается в устье Кольского залива.

Ключевые слова: мидии, показатели обилия, возраст, литораль, Кольский залив, Восточный Мурман, Западный Мурман, марикультура, экологический мониторинг



Литоральное поселение мидии. Западный Мурман

Мидия *Mytilus edulis L.* – один из наиболее массовых видов двустворчатых моллюсков Баренцева моря. Они обычно встречаются повсеместно на литорали, однако разнообразные и меняющиеся гидрологические условия, а также разнообразие грунтов в прибрежной зоне приводят к высокой мозаичности распределения моллюсков. Наиболее плотные скопления отмечены на литорали в поясе фукусовых водорослей. Мидии на литорали Кольского залива заселяют средний и нижний горизонт, редко встречаются на верхнем.

Целью данной работы являлся популяционный анализ мидий *Mytilus edulis L.* в экосистемах Мурманского побережья Баренцева моря.

Исследования проводили на побережье Баренцева моря в 12 бухтах Мурманского побережья в летний период 2005–2009 годов. Пробы отбирали на побережье Кольского залива, Восточного Мурмана – губа Ярнштна, губа Дальнезеленецкая, и Западного Мурмана – губа Печенга. Работа выполнена на кафедре биологии Мурманского государственного технического университета и на базе Дальнезеленецкой биологической станции Мурманского морского биологического института КНЦ РАН.

В исследуемых районах на побережье Мурмана вдоль заливов закладывали площадки для отбора проб. Распределение обилия

моллюсков на разрезах было охарактеризовано сериями из 3 количественных проб площадью 10×10 см², равномерно распределенных по ширине населенной мидиями зоны литорали [5]. При описании структуры поселений мидий отобрано 250 проб и исследовано более 10000 моллюсков.

Описание морфометрических параметров раковины производили с использованием 3 метрических признаков: длины (L), высоты (H) и толщины (B) раковины. Все измерения длины проводились штангенциркулем с точностью до 0,1 мм.

Затем, взвесив целого моллюска, аккуратно раскрывали раковину, из открытой раковины тщательно извлекали тело моллюска, причем надрезали мантию, чтобы вытекла заключенная в ней полостная жидкость. По разности между массой целого моллюска и суммой массы мяса и створок раковины находили массу заключенной в раковине жидкости. Вскрывались все моллюски крупнее 1 см.

Возраст определялся путем подсчета колец зимней остановки роста на раковинах.

Во всех районах размерно-весовые показатели возрастают от верхнего горизонта к нижнему, прослеживается тенденция увеличения размеров и массы мидий от кутовой части Кольского залива



Поселение мидий литорали Кольского залива

к устью. Наиболее крупные моллюски населяют нижние горизонты литорали, поскольку на данных участках повышен водообмен, обусловленный приливно-отливными течениями, способствующий процессам самоочищения и обеспечения моллюсков биогенами.

Для всех районов исследования характерно преобладание особей младших возрастных групп (до 3 лет).

В кутовой части Кольского залива средняя длина мидий колеблется от 1,41 до 1,98 см, а масса от 1,07 до 1,23 г.

Из всех исследованных районов наибольшими размерами и массой обладают моллюски, собранные в губе Печенга, средняя длина моллюска $4,32 \pm 0,07$, средняя масса $6,84 \pm 0,24$ г. Поскольку у берегов Западного Мурмана температура в среднем на 1°C теплее, чем у восточной части побережья, что создает условия, благоприятные для развития поселений мидий по сравнению с другими районами исследования, поскольку существует гипотеза, что в прибрежной зоне Мурмана низкие температуры неблагоприятно влияют на нерест и (или) личиночные стадии развития мидий [1].

Средний размер и масса мидий из губы Ярнышная составляют $2,28 \pm 0,08$ см и $1,42 \pm 0,11$ г, в губе Дальнезеленецкая средний размер – $2,43 \pm 0,04$ см, а масса – $1,19 \pm 0,07$ г.

Данные районы восточного побережья Мурмана считаются экологически чистыми районами, как и губа Печенга. Но необходимо отметить, что размер моллюсков меньше в губах Восточного Мурмана в 2 раза, а масса моллюсков – в 3 раза.

Относительно крупные моллюски, длиной раковины $3,4 \pm 0,14$ см и массой $6,5 \pm 0,18$ г, обнаружены в бухте Ретинская. Связано это с возрастанием солености к устью залива, повышенной гидродинамикой и снижением антропогенной нагрузки со стороны населенных пунктов, расположенных на побережье.

Обращает на себя внимание тот факт, что по массе тела моллюски из бухты Ретинская превосходят остальных, но уступают мидиям из губы Печенга по массе створок. В остальном для всех исследуемых районов сохраняются тенденции, относящиеся к размерам и массе моллюсков.

Рассматривая остальные показатели, такие как масса створок и тела мидии, наблюдается такая же тенденция для Кольского залива.

Необходимо отметить, что на литорали губ Грязная (средняя часть Кольского залива) и Пала (устье Кольского залива) мидии не были обнаружены. Из моллюсков на литорали губы Грязная наиболее распространенными являются моллюски *Littorina saxatilis* и *Littorina obtusata*, и *Macoma balthica*, поскольку, наряду с типично валунной литоралью, встречаются обширные илистые-песчаные пляжи.

Литораль губы Пала представляет собой обширную илистое-песчаную отмель, здесь создаются благоприятные условия для интенсивного заселения моллюсками *Mya arenaria*, поскольку важным фактором распространения мии является гранулометрический

состав грунта. Известно, что при интенсивном заилении мидии покрываются слоем клейких гниющих илистых отложений, которые не смываются приливно-отливной волной, что в свою очередь может привести к гибели мидиевых поселений. Одновременно с уменьшением размерного ряда самой популяции мидии поселение интенсивно заселяются другими двустворчатыми моллюсками, такими, как мия. Новых поселений мидий на местах погибших в условиях литоральной зоны, как правило, не возникает. Обычно они образуются в этих же районах, но на некотором удалении от погибших ранее поселений. Интересно также отметить, что ареал новых поселений редко заходит на территорию ранее погибших [6].

В большинстве поселений ядро составляют осевшие особи и моллюски годовики. Также характерно отсутствие моллюсков старше 4 лет для кутовой части Кольского залива и губ Восточного побережья по сравнению с другими изучаемыми участками.

Для поселения бухты Ретинская (устье Кольского залива) наблюдается максимальная продолжительность жизни моллюсков по сравнению с другими поселениями. Необходимо отметить присутствие большого числа моллюсков старших возрастных групп (5,6,7 и 8 лет) в отличие от остальных районов.

Доминирование мидий возраста 1, 2 и 3 лет связано с тем, что ежегодно происходит интенсивное оседание молоди или относительно меньшая элиминация. Тоже это может быть связано с наличием высокой концентрации пищи. Все эти признаки свидетельствуют о том, что в поселениях мидии в заливе увеличивается скорость роста особей, а это приводит к быстрейшему достижению ими половой зрелости при сравнительно небольших размерах. Указанное обстоятельство приводит к увеличению численности личинок мидий в планктоне и повышает шансы популяции, несмотря на сокращение продолжительности жизни отдельных особей, поддерживать свою численность на необходимом уровне [2].

Наибольшей биомассой ($17,8 \text{ кг}/\text{м}^2$) обладает поселение мидии из бухты Ретинская при плотности $9150 \text{ экз.}/\text{м}^2$ (устье Кольского залива). Связано это с возрастанием солености к устью залива, а также повышенной гидродинамикой и снижением антропогенной нагрузки со стороны населенных пунктов, расположенных на побережье.

Крупные мидиевые банки обнаружены в губе Тюва, Печенга и Ярнышная.

Наибольшей плотностью – $61166,6 \text{ экз.}/\text{м}^2$ – обладает поселение губы Дальнезеленецкая при биомассе – $2,9 \text{ кг}/\text{м}^2$. Высокая плотность в губах Восточного побережья обеспечена недавно осевшей молодью. В губе Печенга плотность – $4184,81 \text{ экз.}/\text{м}^2$, а биомасса – $5,48 \text{ кг}/\text{м}^2$.

Высокая плотность поселений мидий здесь связана с каменистым типом литорали, что обуславливает большую площадь поверхности для прикрепления моллюсков, а также с повышенным водообменом.

В характере распространения величин обилия никаких неожиданностей не обнаружено, показатели плотности и обилия увеличиваются от верхнего горизонта к нижнему, кроме устья губы Ярнышной, где показатель обилия увеличивается от нижнего горизонта к верхнему.

Как показали проведенные исследования, основные характеристики линейного роста мидий в различных районах побережья Баренцева моря весьма изменчивы.

Рассматривая годовые приrostы раковины, можно отметить, что литоральные поселения гетерогенны по скорости роста моллюсков, а также с повышением интенсивности движения воды и солености от кута к устью Кольского залива увеличивается не только скорость роста, но и дефинитивные размеры.

Высокая вариабельность и заметная направленность пространственной изменчивости показателей роста мидий обусловлены значительным разнообразием условий среды в Кольском заливе и восточном и западном побережье Баренцева моря.

В данном случае направление вариации показателей роста мидии рассматривается как реакция ее популяции на стрессовое воздействие неблагоприятных факторов среды.

Как известно, рост животных является важнейшим показателем, по характеру которого можно судить о степени благоприятности окружающей среды для данного вида в конкретном местообитании.



Устье губы Ярнышная Восточный Мурман

Таким образом, изучая особенности роста мидий, можно получить информацию о воздействии на этот процесс целого комплекса факторов, определяющих экологическую ситуацию в том или ином районе моря.

Высокая встречаемость, доступность сбора, хорошая скорость роста, простота выращивания и вкусовые качества мяса сделали мидий объектом промысла, а, затем и культивирования во многих странах. Являясь фильтраторами, они имеют короткие пищевые цепи и способны производить на единицу массы своего тела большее количество белка, чем представители других видов с более высоким трофическим уровнем [3].

Мидия является перспективным объектом культивирования в прибрежной зоне Баренцева моря. Наличие незамерзающих губ и заливов в прибрежной зоне Мурмана, высокопродуктивная прибрежная акватория и разработанные технологии культивирования мидий создают достаточно высокий потенциал развития аквакультуры моллюсков в Мурманской области.

Повышенный интерес к марикультуре мидий связан также с возможностью их использования в качестве биофильтров в акваториях, которые подвержены антропогенному загрязнению. В связи с этим культивирование мидий можно рассматривать в качестве мероприятий по охране окружающей среды и сохранения естественного видового разнообразия в прибрежных экосистемах.

Решение задач, касающихся промысла и выращивания мидий, их эффективного использования, создание зон биофильтров и экологического мониторинга в значительной степени зависят от знания особенностей роста и возрастной структуры поселений этих моллюсков в естественных условиях мурманского побережья.

Баренцева моря, поскольку она отражает степень пополнения поселений молодью и продолжительность жизни в данных условиях. Экономическая выгода марикультуры мидий и возможность решения ряда экологических проблем должны привести к тому, что на современном этапе мидиевые хозяйства будут создаваться на Мурманском побережье Баренцева моря.

Оценивая перспективы промысла, следует принять во внимание сокращение ресурсов прибрежных мидий, обусловленное климатическими изменениями. По одним данным, средняя биомасса мидий в губах Западного Мурмана уменьшилась за 20 лет в 20 раз, по другим, общая биомасса мидий в губах Мурмана уменьшилась за это время почти на два порядка [4]. Относительная среднемноголетняя деградация мидиевых поселений значительна и в целом ситуация мало изменилась за последнее время, несмотря на то, что на некоторых литоральных участках биомасса мидий несколько увеличилась.

Такой эврибионтный, широко распространенный и ведущий прикрепленный образ жизни моллюск, как мидия, часто используется в системах экологического мониторинга морской среды. Обычно мидию применяют в качестве индикатора содержания в воде токсических веществ. Для этих целей мягкие ткани моллюсков регулярно подвергают исследованию на предмет содержания контролируемых веществ.

По характеру роста мидий в том или ином районе моря можно судить о комплексном воздействии на этот процесс целого ряда факторов. Эти подходы позволяют решать проблемы контроля качества морских вод с помощью модельных животных [2].

В результате, проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

- промысел мидии в настоящее время в прибрежной зоне Мурмана будет экономически неэффективен;
- марикультура мидий на Мурмане представляется наиболее актуальным видом деятельности, хотя и не получила до настоящего времени заметного развития.

Литература:

1. Антилова Т.В. Количественное распределение хозяйствственно-ценных беспозвоночных у побережья Мурмана / Т.В. Антилова, О.В. Герасимова, Л.Д. Панасенко, А.М. Сенников // Бентос Баренцева моря. Распределение, экология и структура популяций. - Апатиты, 1984. - С. 113-123.
2. Варигин А.Ю. Рост мидии *Mytilus galloprovincialis* Lam. в донных поселениях северо-западной части Черного моря. А.Ю. Варигин / Автореф. дис. на соискание уч. степени канд. биол. наук. - Севастополь, 2006. - 22 с.
3. Кулаковский Э. Е. Биологические основы марикультуры мидий в белом море / Э. Е. Кулаковский // В серии: Исследования фауны морей.- Вып. 58.- СПб., 2000.- 168 с.
4. Романова Н.Н. О количественном распределении мидий у западного побережья Мурмана / Н.Н. Романова, И.А. Садыхова, С.Г. Подражанская // Тез. докл. II Всес. съезда океанол., Ч. 1. - Севастополь, 1982. - С. 148-149.
5. Руководство по методам биологического анализа морской воды и донных отложений / Под ред. А.В. Цыбань. - Л.: Гидрометеоиздат, 1980. - 190 с.
6. Федоров А. Ф. Продукционные возможности мидии *Mytilus edulis* L. в марикультуре Мурмана. - Апатиты: Кольский филиал АН СССР, 1987. - 104 с.

Kravetz P.P. – FSBEE Murmansk State Technical University,
e-mail: PPKravec@mail.ru

Population analysis of mussel *Mytilus edulis* L. in ecosystems of the Barents Sea

Off Murman coast, mussels can be found everywhere in the intertidal zone. However, their spatial distribution is extremely uneven, without any clearly defined belts. The densest aggregations are observed in lower littoral. In all studied areas, individuals of younger age groups 1, 2, and 3 predominate. Maximum life span of mollusks (9 years) has been observed at the mouth of Kola Bay.

Keywords: mussels, abundance estimates, age, littoral, Kola Bay, Eastern Murman, Western Murman, mariculture, ecological monitoring