

УДК 591.524.11 : 574.1 : 594.1

Состояние поселений *Mytilus edulis* L. Мурманского побережья Баренцева моря

П.П. Кравец

Биологический факультет МГТУ, кафедра биологии

Аннотация. Выполнено исследование пространственного распределения мидии *Mytilus edulis* L. в районе Мурманского побережья Баренцева моря. Проведен популяционный анализ поселений мидий: оценка обилия моллюсков, сравнение размерно-весовой и возрастной структуры. Установлено, что наибольшие показатели биомассы характерны для поселений в устье Кольского залива, а плотности – для поселений Восточного Мурмана. Наиболее плотные скопления моллюсков отмечены на нижней литорали. Показано, что для всех районов исследования характерно преобладание особей младших возрастных групп.

Abstract. The research of mussel *Mytilus edulis* L. distribution on the Murmansk coast of the Barents Sea has been carried out. Population analysis of mussel settlements included: the assessment of the mollusk abundance, the comparison of the size-weight and age structures. The highest biomass is typical for the settlements at the mouth of the Kola Bay, whereas density – for the settlements of East Murman. The densest concentrations of mussels have been found in the lower intertidal zone. It has been shown that all studied areas are characterized by the predominance of individuals of younger age groups.

Ключевые слова: мидия, литораль, поселения, Кольский залив
Key words: blue mussels, intertidal zone, settlements, Kola Bay

1. Введение

Мидия *Mytilus edulis* L. – один из наиболее массовых видов двусторчатых моллюсков Баренцева моря. В прибрежных экосистемах эти организмы занимают доминирующее положение, преобладают по биомассе и плотности над остальными представителями обитающей здесь фауны.

Мидия является перспективным объектом культивирования в прибрежной зоне Баренцева моря. Наличие незамерзающих губ и заливов на побережье Мурмана, высокая продуктивность прибрежных экосистем 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. Выращивание мидии положительно сказывается на режиме и биоте прилежащих к хозяйству акваторий моря, способствует снижению загрязнения воды токсикантами и микроорганизмами. В связи с этим культивирование мидий можно рассматривать в качестве мероприятия по охране окружающей среды и сохранения естественного видового разнообразия в прибрежных экосистемах.

Возможность решения ряда экологических проблем, очевидная экономическая целесообразность марикультуры мидий обуславливают на современном этапе актуальность создания на Мурманском побережье Баренцева моря мидиевых хозяйств. Решение задач, касающихся промысла и выращивания мидий, их эффективного использования, создание зон биофильтров и экологического мониторинга в значительной степени зависит от знания особенностей роста и возрастной структуры поселений этих моллюсков в естественных условиях.

Целью данной работы является популяционный анализ поселений мидий Мурманского побережья Баренцева моря.

В соответствии с этой целью были поставлены следующие задачи:

1. Исследовать пространственное распределение и оценить обилие моллюсков в районах исследования.

2. Сравнить размерно-весовую и возрастную структуру поселений мидий.

Итоги исследований могут быть использованы для составления рекомендаций по устойчивой эксплуатации ресурсов мидий прибрежной зоны Баренцева моря. Сведения о морфологических параметрах мидий, распределении и возрастной структуре поселений мидий необходимы для выбора акваторий, наиболее благоприятных для культивирования моллюсков, а также для организации рационального промысла и планирования мероприятий по сохранению ресурсов.

2. Материалы и методы

Материал был собран в 12 бухтах Мурманского побережья Баренцева моря в летний период 2006-2010 гг. 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 литорали вдоль заливов (или бухт) закладывали по 3 пробных площадки – в куту, середине и в устье. Обилие моллюсков на разрезах оценивали сериями из 3-х количественных проб площадью 10×10 см², равномерно распределенных по ширине населенной мидиями зоны литорали.

Описание пространственного распределения особей проводили на всех исследуемых участках, но модельными явились 2 участка литорали – губа Тюва (Кольский залив) и губа Ярнышная (Восточный Мурман). В Тюва-Губе наблюдения проводили в 2006, 2007, 2009 и 2010 гг., в гб. Ярнышной – в 2006, 2007 и 2009 гг.

При описании структуры поселений мидий отобрано 250 проб и исследовано более 10000 моллюсков.

При помощи штангенциркуля измеряли длину (*L*), высоту (*H*) и толщину (*B*) раковины. Все измерения длин проводили с точностью до 0,1 мм.

Затем, взвесив целого моллюска, аккуратно раскрывали раковину, для чего вставляли между створками тонкий нож и разрезали мускул-замыкатель. Из открытой раковины извлекали тело моллюска. По разности между массой целого моллюска и суммой массы мяса и створок раковины находили массу заключенной в раковине жидкости (полостная жидкость). Вскрывали всех моллюсков крупнее 1 см. При обработке результатов высчитывали отношение найденной массы отдельных частей тела и органов беспозвоночного к общей массе целого беспозвоночного в процентах.

В тексте работы для измеряемых параметров указываются значения среднего арифметического и стандартная ошибка.

3. Результаты и обсуждение

На Мурманском побережье мидии обычно встречаются на литорали повсеместно. Однако, как показали наши исследования, распределены крайне неравномерно, не образуют четко выраженного пояса и в большинстве районов не заселяют верхний горизонт. Поселения мидии занимают участки от 0,5 до 2,5 м над нулем глубин, с соленостью от 5 до 34 ‰. Мидии предпочитают каменистые и скальные грунты, но обитают и на песчаных участках дна при наличии небольших камней или гальки. Наиболее плотные скопления отмечены на литорали в поясе фукусовых водорослей.

Исследована размерно-весовая структура поселений мидии в Кольском заливе, в губах Западного и Восточного Мурмана.

В Кольском заливе прослеживается тенденция увеличения размеров и массы мидий от южного (кут) к северному колену (устье). Наиболее крупные моллюски с длиной раковины $3,4 \pm 0,66$ см и массой $6,5 \pm 0,81$ г обнаружены на мысе Ретинском (северное колено). В кутовой части залива средняя длина мидий колеблется от 1,41 до 1,98 см, масса – от 1,07 до 1,23 г. Различия связаны с возрастанием солености к устью залива, а также с повышением гидродинамики и снижением антропогенной нагрузки со стороны населенных пунктов, расположенных на побережье.

В куту возможна любая степень опреснения в зависимости от сочетания стока, приливных и сгонно-нагонных явлений. В южном колене залива сохраняются достаточно высокие значения интенсивности движения воды, обусловленные реками, впадающими в залив; в среднем колене наблюдается снижение интенсивности движения воды, а в северном колене она вновь увеличивается.

Кольский залив считается загрязненным районом, его воды подвергаются значительной антропогенной нагрузке. Во всех районах залива к числу массовых загрязнителей относятся нефть и нефтепродукты. По уровню аккумуляции нефтепродуктов донные отложения Кольского залива относятся к числу сильно загрязненных, в устьевой части залива – к средне загрязненным. Главными источниками загрязнения в кутовой части залива являются коммунальное хозяйство, рыбный и торговый порты, военно-морские базы – в связи с их присутствием данный район характеризуется наибольшей степенью загрязнения.

Наибольшими размерами и массой (из всех исследованных районов) обладают моллюски, собранные в гб. Печенге (Западный Мурман), средняя длина моллюска – $4,32 \pm 0,21$ см, средняя масса – $6,84 \pm 0,89$ г. Размер моллюсков в губах Восточного Мурмана меньше почти в 2 раза, а масса моллюсков – в 3 раза по сравнению с поселениями на Западном Мурмане. Согласно нашим исследованиям, в губах Восточного Мурмана (2009 г.) средний размер и масса мидий составляют: из гб. Ярнышной – $2,28 \pm 0,18$ см и $1,42 \pm 0,24$ г, из гб. Дальнезеленецкой – $2,43 \pm 0,1$ см и $1,19 \pm 0,17$ г соответственно.

У берегов Западного Мурмана температура в среднем на 1-3 °С выше (Матишов и др., 1997), чем у восточной части побережья, что создает условия, благоприятные для развития поселений мидий по сравнению с другими районами исследования. Существует гипотеза, что в прибрежной зоне Мурмана низкие температуры неблагоприятно влияют на нерест и личиночные стадии развития мидий (Агарова, 1979; Антипова и др., 1984).

Следует отметить тот факт, что значения размерно-весовых параметров мидий из губ Ярнышной и Дальнезеленецкой (Восточный Мурман) сопоставимы со значениями из кутовой части Кольского залива, которая подвержена значительной антропогенной нагрузке, но уступают мидиям с других участков залива.

Снижение показателей обилия прибрежных поселений мидий на Мурмане в конце 1960-х – начале 1970-х гг. связывают с понижением температуры воды Баренцева моря, что свидетельствует о нестабильности популяций мидий на Мурмане (Романова и др., 1982).

Отмечаемый нами факт сопоставимости по размерно-весовым параметрам мидий из относительно экологически чистых районов Восточного Мурмана с мидиями из кутовой части Кольского залива может быть связан с тем, что поселения моллюсков не восстановились после зарегистрированного понижения температуры водных масс.

Одним из критериев оценки роста мидий в разных условиях является доля массы мягких тканей в общей массе мидии. Масса тела и масса створок (как и масса целого моллюска) возрастает от южного к северному колену Кольского залива.

Обращает на себя внимание тот факт, что по массе тела моллюски с м. Ретинского (северное колено Кольского залива) превосходят остальных мидий из изученных районов. По массе створок доминируют моллюски из гб. Печенги (Западный Мурман). По массе тела и массе створок моллюски Западного Мурмана существенно превосходят мидий Восточного Мурмана.

Таким образом, в исследуемых районах (восточное и западное побережье, Кольский залив) относительная масса сырых мягких тканей у мидий колебалась в пределах от 22,2 % до 33,8 % общей прижизненной массы. Наибольший показатель выхода мягких частей тела характерен для моллюсков из гб. Печенги (Западный Мурман), а наименьший – для южного колена Кольского залива. По данным показателям мидии восточного побережья уступают мидиям с западного побережья.

Согласно нашим наблюдениям, доля раковины находится в пределах от 39,5 % до 50 %, наибольшие показатели характерны для гб. Печенги (Западный Мурман). Для мидий в изученных экосистемах наблюдали следующее соотношение: значение массы раковины больше массы сырых тканей в 1,5-2 раза.

Исследования распределения размерно-весовых параметров моллюсков по горизонтам во всех районах показали, что их значения возрастают от верхнего горизонта литорали к нижнему. Наиболее крупные моллюски населяют нижний горизонт литорали. В нижнем горизонте имеет место повышенный водообмен, обусловленный приливно-отливными течениями – он обеспечивает моллюсков пищей и способствует процессам самоочищения. Исключение составляет устье гб. Ярнышной, где из-за высокой степени прибойности наблюдается инверсия – наиболее крупные моллюски обитают на верхнем горизонте.

На примере двух модельных участков – Тюва-Губа (северное колено Кольского залива) и гб. Ярнышная (Восточный Мурман) – подробно рассмотрена размерно-весовая структура поселений мидий на протяжении нескольких лет (2006, 2007 и 2009 гг.).

В Тюва-Губе мидии встречаются повсеместно на литорали, но не заселяют верхний горизонт (табл. 1). По размерно-весовым показателям мидии кутовой части превосходят мидий из остальных исследуемых участков губы, поскольку в кут впадает река Тюва и множество ручьев, которые способствуют поступлению питательных веществ. Наиболее крупные моллюски обитают на нижнем горизонте литорали.

Наибольшие размеры раковины моллюсков и массы мидий, как и других изученных параметров, зафиксированы в 2007 г. После 2007 г. прослеживается уменьшение параметров моллюсков. При исследовании поселений мидий гб. Ярнышной (Восточный Мурман) показана такая же тенденция увеличения размерно-весовых показателей моллюсков в направлении от устья губы к кутовой части и от верхнего горизонта к нижнему, как и в Тюва-Губе. Однако мидии здесь заселяют и верхний горизонт литорали, в отличие от Тюва-Губы.

В 2006 и 2007 гг. в средней части гб. Ярнышной мидии нами не встречены, и только в 2009 г. на нижнем горизонте была обнаружена недавно осевшая молодь (табл. 2). Ранее в этом районе можно было найти только ракушечник мидии. Данный факт можно связать с прессом морских звезд *Asterias rubens*: во время отлива под фукусовыми водорослями и во влажных расщелинах между камнями было обнаружено большое количество этих животных.

Таблица 1. Размерно-весовые показатели мидий Тюва-Губы (2009 г.)

Горизонт	Длина, см	Ширина, см	Высота, см	Масса мол., г	Масса тела, г	Масса ств., г	МЖ, г
<i>Кут</i>							
Верхний	–	–	–	–	–	–	–
Средний	2,7±0,65	1,26±0,55	1,32±0,34	3,26±0,82	0,7±0,54	1,69±0,54	0,86±0,67
Нижний	3,44±0,67	1,21±0,34	1,56±0,34	4,87±1,12	1,23±0,8	2,16±0,62	1,49±0,89
Среднее	3,12±0,44	1,23±0,27	1,46±0,17	4,17±1,32	1±0,29	1,96±0,78	1,21±0,56
<i>Середина</i>							
Верхний	–	–	–	–	–	–	–
Средний	2,26±0,22	0,83±0,09	1,18±0,1	1,12±0,38	0,41±0,15	0,45±0,17	0,27±0,07
Нижний	2,28±0,3	0,89±0,1	1,19±0,13	1,23±0,37	0,45±0,14	0,51±0,15	0,25±0,14
Среднее	2,27±0,19	0,86±0,07	1,19±0,08	1,17±0,26	0,43±0,10	0,48±0,11	0,26±0,07
<i>Устье</i>							
Верхний	–	–	–	–	–	–	–
Средний	1,63±0,27	0,76±0,15	0,87±0,12	0,62±0,31	0,22±0,12	0,25±0,14	0,14±0,06
Нижний	2,25±0,44	0,69±0,12	1,09±0,21	1,2±0,56	0,43±0,21	0,45±0,21	0,32±0,17
Среднее	2,01±0,3	0,8±0,24	1,01±0,36	0,97±0,35	0,35±0,11	0,37±0,11	0,25±0,08

Примечание: здесь и далее "–" – мидии отсутствуют; здесь и далее МЖ – межстворчатая полостная жидкость.

Таблица 2. Размерно-весовые показатели мидий губы Ярнышной (2009 г.)

Горизонт	Длина, см	Ширина, см	Высота, см	Масса мол., г	Масса тела, г	Масса ств., г	МЖ, г
<i>Кут</i>							
Верхний	1,96±0,42	0,71±0,16	1±0,19	0,89±0,58	0,26±0,11	0,45±0,23	0,39±0,27
Средний	2,62±0,25	0,95±0,08	1,29±0,1	1,66±0,43	0,37±0,1	0,71±0,17	0,58±0,18
Нижний	3,15±0,14	1,2±0,07	1,54±0,08	2,57±0,26	0,56±0,13	1,24±0,24	0,77±0,23
Среднее	2,54±0,18	0,94±0,09	1,23±0,11	1,63±0,24	0,38±0,06	0,77±0,1	0,57±0,24
<i>Середина</i>							
Верхний	–	–	–	–	–	–	–
Средний	–	–	–	–	–	–	–
Нижний	Недавно осевшая молодь						
<i>Устье</i>							
Верхний	1,72±0,21	0,66±0,09	0,84±0,1	0,86±0,25	0,14±0,03	0,41±0,11	0,38±0,1
Средний	Недавно осевшая молодь						
Нижний	Недавно осевшая молодь						
Среднее	1,72±0,21	0,66±0,09	0,84±0,1	0,86±0,25	0,14±0,3	0,41±0,11	0,38±0,1

Примечание: у особей недавно осевшей молодки, из-за их малых размеров, размерно-весовые характеристики не исследовались.

Известно, что для Белого моря за летне-осенний период морские звезды могут уничтожить до 30-45 %, в некоторых случаях даже до 80 % биомассы естественных поселений мидий (Беэр, 1974; 1979; Винберг, 1967).

Сравнительные исследования в 2006, 2007 и 2009 гг. в гб. Ярнышной выявили, что максимальные значения размеров раковины и массы мидий характерны для 2007 г., затем наблюдается уменьшение размерно-весовых показателей, что отмечено и для Тюва-Губы. Тенденция уменьшения размеров и массы моллюсков, отмечающаяся в изученных районах, возможно, вызвана понижением температуры воды Баренцева моря, которое регистрируется начиная с 2007 г.

Следует сказать о том, что в 2006 г. ближе к кутовой части губы в русле ручья Бобрового мы обнаружили небольшую мидиевую банку площадью приблизительно 2300 м², с плотностью 4399,9 ± 182,6 экз./м² и биомассой 8050,3 ± 402,8 г/м². Средний размер и масса мидий составляли 2,83 ± 0,22 см и 2,66 ± 0,38 г соответственно. Определяющими факторами развития банки являются высокий водообмен и приток питательных веществ за счет ручья, а также опреснение, что препятствует проникновению морских звезд.

Мидии были обнаружены не во всех изученных нами районах. Они не встречаются на литорали гб. Грязной (среднее колено Кольского залива) и Пала-Губы (северное колено Кольского залива), хотя данные биотопы являются подходящими для обитания мидий. Из моллюсков на литорали гб. Грязной наиболее распространёнными являются моллюски *Littorina saxatilis* и *Littorina obtusata*, а также *Macoma balthica*, поскольку наряду с типично валунной литоралью встречаются обширные илесто-песчаные пляжи.

Литораль Пала-Губы представляет собой обширную илесто-песчаную отмель. Поскольку здесь подходящий гранулометрический состав грунта, создаются благоприятные условия для интенсивного заселения моллюсками *Mya arenaria*. Плотность поселения *Mya arenaria* на данном участке составляет $14 \pm 1,5$ экз./м² при биомассе $719,3 \pm 160,3$ г/м². Средняя длина мии – $6,82 \pm 0,2$ см, масса – $50,2 \pm 0,9$ г. Возможно, в данном районе произошло вытеснение мидий. Известно, что при интенсивном заилении мидии покрываются слоем клейких гниющих илестых отложений, которые не смываются приливно-отливной волной, что, в свою очередь, может привести к гибели мидиевых поселений. Одновременно с уменьшением поселения мидии данный биотоп интенсивно заселяет мия.

Новых поселений мидий на местах погибших поселений в условиях литоральной зоны, как правило, не возникает (Федоров, 1987). Обычно они образуются в этих же районах, но на некотором удалении от погибших ранее поселений. Интересно также отметить, что граница новых поселений редко заходит на территорию ранее погибших.

Для всех исследованных нами районов характерно преобладание особей младших возрастных групп (до 3 лет). В большинстве поселений ядро составляют осевшие особи и моллюски-годовики.

В устье Кольского залива (м. Ретинский) наблюдается максимальная продолжительность жизни моллюсков по сравнению с другими поселениями. Характерно присутствие большого числа моллюсков старших возрастных групп (5, 6, 7, 8 и 9 лет).

В направлении от устья к куту залива наблюдается сокращение возрастных групп моллюсков. В кутовой части залива преобладают возрастные группы мидий младше 4 лет (Абрам-Мыс, м. Притыка).

На западном побережье (гб. Печенга) обитают моллюски не старше 8 лет, возрастная структура сходна с таковой в поселении мидий в устье Кольского залива. В губах Дальнезеленецкой и Ярнышной (восточное побережье) доминируют мидии младших возрастных групп до 4 лет, как и в кутовой части Кольского залива.

Для поселений мидий в Кольском заливе прослеживается зависимость возрастной структуры от изменения интенсивности движения воды и солености; в поселениях мидий Восточного и Западного Мурмана такой четкой связи не выявлено. Поэтому на первый план выдвигается влияние температуры воды. Примечательно, что в результате экспертной оценки списка факторов, способных влиять на рост мидий, температура воды по своей значимости была поставлена на первое место (Иванов и др., 1989).

Результаты проведенных в течение 2006, 2007 и 2009 гг. наблюдений за возрастной структурой поселений мидий в Тюва-Губе (северное колено Кольского залива) показали отсутствие изменений. Характерно преобладание моллюсков в возрасте до 4 лет и невысокая численность моллюсков старших (старше 5 лет) возрастных групп. Доминирование мидий в возрасте 1 и 2 года говорит о массовом оседании молоди на всех участках губы. С 2007 г. происходит снижение количества недавно осевших моллюсков, отмечено сокращение встречаемости моллюсков старше 5 лет.

Сходные тенденции в изменении возрастной структуры констатировали и для гб. Ярнышной (Восточный Мурман) в период с 2006 по 2009 гг. Возможно, это связано, как говорилось ранее, с понижением температуры воды в Баренцевом море, что неблагоприятно сказывается на репродуктивных и ростовых процессах мидий.

При сравнении наших данных с ранее проведенными исследованиями на модельном участке в Тюва-Губе (Буфалова и др., 2005) существенных отличий не выявлено. В литоральных поселениях из Тюва-Губы встречены мидии 2-11 лет. Поселения во всех случаях характеризуются унимодальной возрастной структурой. На литорали доминировали четырехлетние моллюски, которые составляли более 30 % от общей численности. На мидий 5 и 6 лет приходилось от 15 до 20 %, а на особей остальных поколений – менее 10 % от общей численности. Согласно гидрологическим данным, среднегодовые температуры воды в Баренцевом море с 1998 г. повышались и достигли своего максимума к 2000 г. Обилие мидий в возрасте 4 и 5 лет в поселениях Тюва-Губы не противоречит гипотезе о положительном влиянии высоких температур на пополнение поселений этих моллюсков. В то же время, 2001-2002 гг. были достаточно теплыми, однако наблюдался повсеместный дефицит особей, осевших в эти годы, относительно предыдущих поколений (Буфалова и др., 2005).

Доминирование мидий возраста 1, 2 и 3 лет в исследуемых районах может быть связано как с ежегодным интенсивным оседанием молоди, так и с их относительно меньшей элиминацией. Это может быть вызвано и наличием высокой концентрации пищи. Наши данные свидетельствуют о том, что в

поселениях мидии в Кольском заливе увеличивается скорость роста особей, это приводит к более раннему достижению ими половой зрелости при сравнительно небольших размерах. В связи с этим моллюски раньше приступают к размножению для продуцирования как можно большего числа потомков в самые короткие сроки. Из научной литературы известно, что более раннее достижение половой фазы приводит к увеличению численности личинок мидий в планктоне и повышает шансы популяции поддерживать свою численность на необходимом уровне (Кудинский и др., 1985; Александров, 1989).

Количественное преобладание младших возрастных групп – сеголеток и годовиков – снижает показатель среднего возраста, что может свидетельствовать об "омоложении" поселений мидий Восточного Мурмана. Повышение этого показателя указывает на снижение относительной численности младших возрастных групп и к "старению", что характерно для поселений устьевой части Кольского залива.

Мидии на литорали Кольского залива, по нашим наблюдениям, заселяют средний и нижний горизонт, редко встречаются на верхнем. Мидиевые банки обнаружены в Тюва-Губе (северное колено Кольского залива), губах Печенге (Западный Мурман) и Ярнышной (Восточный Мурман).

Можно проследить увеличение значений плотности и биомассы поселений мидий в направлении от южной к северной части Кольского залива. Наибольшей биомассой ($17807 \pm 4753,3$ г/м²) обладает поселение мидии на м. Ретинском (северное колено Кольского залива) при плотности $9150 \pm 1851,1$ экз./м². Связано это с возрастанием солёности к устью залива, а также с повышенной гидродинамикой и снижением антропогенной нагрузки со стороны населённых пунктов, расположенных на побережье.

Наибольшей плотностью – $61166,6 \pm 8935,23$ экз./м² – обладает поселение гб. Дальнезеленецкой (Восточный Мурман) при биомассе – $2934,4 \pm 462,8$ г/м². Высокая плотность в губах Восточного побережья обеспечена недавно осевшей молодью. В гб. Печенге (Западный Мурман) отмечены достаточно высокие показатели обилия: плотность – $4184,81 \pm 966,7$ экз./м², биомасса – $5485,8 \pm 1037,5$ г/м².

На всех участках значения плотности и биомассы мидий возрастают от верхних горизонтов к нижним, кроме устья гб. Ярнышной. Высокая плотность мидий в нижнем горизонте связана с каменистым типом литорали, что обуславливает большую площадь поверхности для прикрепления моллюсков, а также с повышенным водообменом.

Необходимо отметить, что в гб. Ярнышной (Восточный Мурман) в средней части была обнаружена молодь мидий лишь в 2009 г. На нижнем горизонте общая плотность поселения составляла $77000 \pm 9733,6$ экз./м², при биомассе $2767 \pm 673,4$ г/м².

На модельных участках, где исследования проводились с 2006 по 2010 гг., наибольшая биомасса поселений моллюсков отмечена в 2007 г. В Тюва-Губе (северное колено Кольского залива) она составила $4583,9 \pm 823,7$ г/м², в гб. Ярнышной (Восточный Мурман) – $3918,4 \pm 321,6$ г/м². Затем происходит постепенное снижение биомассы. Для сравнения, в ранее проводимых работах в Тюва-Губе отмечается следующее: биомасса мидий в 1962 г. составляла $8,4$ кг/м², в 1972 г. – $1,4$ кг/м² (Антипова и др., 1984), а в 2004 г. на литоральных разрезах биомасса варьировала от $0,17$ до $5,14$ кг/м² (среднее $2,50 \pm 0,77$ кг/м²), при плотности моллюсков в разреженных литоральных поселениях от 600 экз./м² до 7000 экз./м² (среднее 3160 ± 1011 экз./м²) (Буфалова и др., 2005).

Наивысшие значения плотности в изучаемый период характерны для 2009 года, в Тюва-Губе – $4516,6 \pm 450,5$ экз./м², а в гб. Ярнышной – $45365,1 \pm 8275,5$ экз./м². Такие высокие показатели плотности связаны с оседанием молоди, о чем говорят данные о возрастной структуре поселений.

Изменения показателей обилия на наблюдаемых участках можно связать также с циклической динамикой, свойственной всем мидиевым поселениям и зависящей как от внешних (температура, солёность, пища, субстрат), так и от совокупности внешних и внутренних факторов, определяемых самими поселениями моллюсков (Кулаковский, 2000).

По мнению Н.В. Максимовича (1986), прогрев поверхностного слоя вод (10 °С – оптимальная температура для массового нереста мидий) на Восточном Мурмане бывает не каждый год даже в районах прогреваемых мелководий. Поэтому нерест мидий в этих районах может проходить не ежегодно или проходит не во всех поселениях, а только на хорошо прогреваемых участках осушной зоны. Это сказывается на стабильности пополнения поселений и является, очевидно, одной из причин долгопериодических колебаний обилия мидий.

4. Выводы

1. На Мурманском побережье мидии встречаются повсеместно на литорали, однако распределены они крайне неравномерно и не образуют четко выраженного пояса. Наиболее плотные скопления отмечены на нижней литорали.

2. Наибольшие показатели биомассы характерны для поселений в устье Кольского залива, а плотности – для поселений Восточного Мурмана.

3. В Кольском заливе отмечается увеличение показателей обилия и размерно-весовых параметров мидий с возрастанием значений солености и интенсивности движения воды.

4. Для всех районов исследования характерно преобладание особей младших возрастных групп (0-3 лет); максимальная продолжительность жизни (11 лет) моллюсков наблюдается в устье Кольского залива.

Литература

- Агарова И.Я.** Результаты многолетних наблюдений за популяцией *Mytilus edulis* L. на одной из литоральных отмелей Восточного Мурмана. В кн.: *Промысловые двустворчатые моллюски-мидии и их роль в экосистемах. Л., ЗИН АН СССР, с.8-10, 1979.*
- Александров С.В.** Качественный анализ питания мидии (*M. edulis* L.) в условиях культивирования. В кн.: Трофические взаимоотношения организмов бентоса и донных рыб Баренцева моря. *Апатиты, КФ АН СССР, с.103-107, 1989.*
- Антипова Т.В., Герасимова О.В., Панасенко Л.Д., Сенников А.М.** Количественное распределение хозяйственно-ценных беспозвоночных у побережья Мурмана. В кн.: *Бентос Баренцева моря. Распределение, экология и структура популяций. Апатиты, КФ АН СССР, с.113-123, 1984.*
- Безр Т.Л.** Влияние хищничества морской звезды *Asterias rubens* L. на популяцию промыслового моллюска *Mytilus edulis* L. в Кандалакшском заливе Белого моря. В кн.: *Биологические ресурсы Белого моря и внутренних водоемов европейского севера. Петрозаводск, с.243-245, 1974.*
- Безр Т.Л.** Запасы мидий и степень их уничтожения морскими звездами в районе Беломорской биостанции МГУ (Кандалакшский залив Белого моря). В кн.: *Промысловые двустворчатые моллюски-мидии и их роль в экосистемах. Л., ЗИН АН СССР, с.18-20, 1979.*
- Буфалова Е.Н., Стрелков П.П., Католикова М.В., Сухотин А.А., Козин М.Б.** Мидии р. *MYTILUS* губы Тюва (Кольский залив Баренцева моря). *Вестник СПбГУ, сер. 3, вып.3, с.99-105, 2005.*
- Винберг Т.Л.** Биология питания *Asterias rubens* L. на литорали Белого моря. *Зоологический журнал, т.46, вып. 6, с.923-931, 1967.*
- Иванов В.Н., Холодов В.И., Сеничева М.И., Пиркова А.В., Булатов К.В.** Биология культивируемых мидий. *Киев, Наукова думка, 100 с., 1989.*
- Кудинский О.Ю., Мартынова Н.В., Столетова Т.В.** Выращивание мидий в современных условиях северо-западной части Черного моря. В кн.: *Биологические основы аквакультуры в морях европейской части СССР. М., Наука, с.169-180, 1985.*
- Кулаковский Э.Е.** Биологические основы марикультуры мидий в Белом море. *Исследования фауны морей, вып.50 (58), 168 с., 2000.*
- Максимович Н.В.** Некоторые стороны жизненного цикла *Mytilus edulis* L. в условиях осушной зоны Восточного Мурмана. *Экология и биологическая продуктивность Баренцева моря. Тез. докл. Всесоюз. конф., Мурманск, с.141-143, 1986.*
- Матишов Г.Г., Матишов Д.Г., Намятов А.А., Зуев А.Н., Кириллова Е.Э.** Радионуклеиды в экосистемах залива и прилегающих акваториях. В кн.: *Кольский залив. Апатиты, КНЦ РАН, с.208-241, 1997.*
- Романова Н.Н., Садыхова И.А., Подражанская С.Г.** О количественном распределении мидий у западного побережья Мурмана. *Тез. докл. II Всесоюз. съезда океанологов, Севастополь, ч. 1, с.148-149, 1982.*
- Федоров А.Ф.** Продукционные возможности мидии (*Mytilus edulis* L.) в марикультуре Мурмана. *Апатиты, КФ АН СССР, 104 с., 1987.*