

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ И БИОЛОГИИ

КАФЕДРА ЗООЛОГИИ И ОБЩЕЙ БИОЛОГИИ

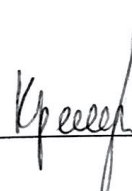
Направление подготовки 06.03.01 Биология

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА

КРЕМКОВОЙ СВЕТЛАНЫ АНТОНОВНЫ

ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
НЕКОТОРЫХ МАССОВЫХ ВИДОВ BIVALVIA
ГУБЫ ЧУПА БЕЛОГО МОРЯ

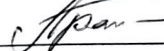
Работа завершена:

« 8 » 06 2020 г.  (С. А. Кремкова)

Работа допущена к защите:


Научный руководитель

Зав. отд. беспозвоночных зоомузея

« ___ » _____ 2020 г.  (А. В. Беспятых)

Заведующий кафедрой

Кандидат биологических наук, доцент

« 10 » 06 2020 г.  (Р. М. Сабиров)

Казань – 2020

СОДЕРЖАНИЕ

РЕФЕРАТ.....	4
ВВЕДЕНИЕ.....	5
1. Материал и методы исследования.....	6
1.1. Сбор и первичная камеральная обработка материала.....	6
1.2. Пробоподготовка материала к микроскопическим исследованиям.....	13
2. Обзор литературы.....	20
2.1. Краткая гидрологическая и физико-географическая характеристики Белого моря.....	20
2.2. Исторические аспекты изучения беломорских двустворчатых моллюсков.....	23
2.2.1. История изучения и степень изученности двустворчатых моллюсков.....	23
2.3. Общая характеристика фауны беломорских двустворчатых моллюсков.....	25
2.3.1. Фаунистические комплексы.....	25
2.3.2. Распространение двустворчатых моллюсков в Белом море.....	27
2.3.3. Связь двустворчатых моллюсков и некоторых факторов среды.....	28
2.4. Географическое распределение и краткая эколого-биологическая характеристика исследуемых беломорских двустворчатых моллюсков.....	29

2.4.1. <i>Arctica islandica</i>	29
2.4.1.1. Элементный анализ <i>Arctica islandica</i>	31
2.4.2. <i>Elliptica elliptica</i> , <i>Tridonta borealis</i> , <i>Nicania montagui</i>	31
2.4.3. <i>Clinocardium ciliatum</i> , <i>Serripes groenlandicus</i>	33
2.4.4. <i>Nuculana pernula</i>	34
2.4.5. <i>Hiatella arctica</i>	35
3. Результаты исследования. Возраст и характер роста исследованных популяций из акватории губы Чупа Белого моря	36
3.1. Возраст и характер роста.....	36
3.3.1. Оценка различных методик определения возраста.....	36
3.3.2. Размерно-возрастная структура популяции.....	42
3.2. Элементный состав раковин <i>Arctica islandica</i>	50
Заключение.....	56
ВЫВОДЫ.....	58
ЛИТЕРАТУРА.....	59
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	66
Результаты элементного анализа раковин <i>Arctica islandica</i>	66

РЕФЕРАТ

Ключевые слова: ДВУСТВОРЧАТЫЕ МОЛЛЮСКИ, БЕЛОЕ МОРЕ, ARCTICA ISLANDICA, ELLIPTICA ELLIPTICA, TRIDONTA BOREALIS, NICANIA MONTAGUI, CLINOCARDIUM CILIATUM, SERRIPES GROENLANDICUS, NUCULANA PERNULA, HIATELLA ARCTICA, ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ, РАЗМЕРНО-ВОЗРАСТНАЯ СТРУКТУРА, БИОТОПИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ.

Двустворчатые моллюски - основа донных биоценозов и один из важнейших компонентов фауны Белого моря. Они представляют собой наиболее богатую по численности и видовому разнообразию группу морских животных.

На сегодняшний день получено достаточное количество информации по географическому распространению, биологическим, физиологическим и экологическим особенностям таких видов двустворчатых моллюсков, как *E. elliptica*, *N. montagui*, *T. borealis*, *S. groenlandicus*, *C. ciliatum*, *A. islandica*, *N. pernula* и *H. arctica*. Однако популяции, северо-восточной границы ареала - из Баренцева и Белого морей считаются изученными в значительной степени хуже. Работа посвящена установлению биологических и экологических характеристик восьми массовых видов *Bivalvia* губы Чупа Белого моря.

Показано, что оптимальным методом оценки внутренних колец нарастания, по которым можно определить возраст моллюсков, будет изучение шлифов раковин методом темного поля в отраженном свете.

Отмечается, что *E. elliptica* в Белом море может достигать 33 лет, что намного превышает имеющиеся данные на сегодняшний день. Популяция *T. borealis*, также характеризуется новыми высокими возрастными оценками - 12 и 24 года.

В работе представлены результаты элементного анализа одного из долгоживущих организмов - *A. islandica*. Вариабельности содержания обнаруженных элементов не наблюдалось, однако у нескольких особей повышалась количество С1 на более поздних стадиях роста.

Поведен анализ биотопических условий, в котором были найдены расхождения с литературными данными. *E. elliptica* и *C. ciliatum* были выловлены на станциях со значением солености, превышающим оптимальную норму для данных видов. Кроме этого, *T. borealis* были встречены на каменистых грунтах, в то время как основная масса предпочитает илисто-песчаные.

Работа изложена на 73 страницах, содержит 51 иллюстрацию, 7 таблиц. Библиография 59 наименований.

ВВЕДЕНИЕ

Двустворчатые моллюски - основа донных биоценозов и один из важнейших компонентов фауны Белого моря. Они представляют собой наиболее богатую по численности и видовому разнообразию группу морских животных. По биомассе они составляют порядка 40% в сублиторали и 80-90% в зоне литорали (Berger et al., 2001). Двустворчатые моллюски играют важную роль консументов второго порядка в пищевых цепях, являясь для многих беспозвоночных, рыб и птиц энергетически ценным объектом питания. В то же время они могут выступать хозяевами многих представителей паразитической группы (Berger et al., 2001).

Регулярные исследования беломорской малакофауны начались в середине 70-х годов XIX столетия К.С. Мережковским, Н.П. Вагнером и С.М. Герценштейном. Однако уже в скором времени по ряду причин начался застой в изучении донной фауны. Получение новых данных возобновилось лишь в 20-е годы XX века после трех проведенных экспедиций во главе с К.М. Дерюгиным. Наряду с этим в истории морской биологии можно встретить известное имя Л.А. Зенкевича, который внес значительный вклад в исследования этой группы, главным образом пополнив знания о количественных характеристиках бентоса.

Данные по биологии и экологии моллюсков представляют большой интерес. На сегодняшний день получено достаточное количество информации по географическому распространению, биологическим, физиологическим и экологическим особенностям таких видов двустворчатых моллюсков, как *Elliptica elliptica*, *Nicania montagui*, *Tridonta borealis*, *Serripes groenlandicus*, *Clinocardium ciliatum*, *Arctica islandica*, *Nuculana pernula* и *Hiatella arctica*. Однако популяции, северо-восточной границы ареала - из Баренцева и Белого морей считаются изученными в значительной степени

хуже.

Таким образом, целью данного исследования мы определили: установление биологических и экологических характеристик восьми массовых видов двустворчатых моллюсков губы Чупа Белого моря.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

1. Определение возраста моллюсков путем подсчета годовых колец во внутренних слоях раковины с применением различных методик.
2. Анализ характера роста моллюсков в онтогенезе и определение размерно-возрастной структуры обследованной части популяций.
3. Выявление элементного состава раковин путем микронзондового элементного анализа с установлением возможной его корреляции с гидрологическими условиями обитания моллюсков.
4. Описание биотопических условий в местах сбора моллюсков.

1. Материал и методы исследования

1.1. Сбор и первичная камеральная обработка материала

Материал был собран во время летней учебной практики на Беломорской Биологической Станции КФУ в летние сезоны 2018 - 2019 гг. В акватории Керетского архипелага губы Чупа Белого моря с трех точек сублиторали о. Большой Горелый, с двух точек сублиторали о. Матренин и с сублиторали северной стороны о. Киврей (Рис. 1) Сбор материала осуществлялся с помощью дночерпателя Петерсена (Рис. 2) и малой драги ДМ/20 (Рис. 3). В общей сложности было собрано 488 особей двустворчатых моллюсков, принадлежащих к 5 семействам. Были выловлены такие виды, как *Elliptica elliptica*, *Nicania montagui*, *Tridonta borealis*, *Serripes groenlandicus*, *Clinocardium ciliatum*, *Arctica islandica*, *Nuculana pernula* и *Hiatella arctica*. Количество моллюсков и номера станций сбора

ВЫВОДЫ

1. Оптимальным методом оценки возраста у *Bivalvia* оказалось изучение шлифов раковин методом темного поля в отраженном свете с подсчетом колец нарастания.
2. Максимальный возраст моллюсков *Arctica islandica* из нашего материала составил 18 лет. Самая взрослая особь *Elliptica elliptica* достигла 33 лет, что является новыми данными для акватории Белого моря. *Tridonta borealis* из нашей выборки также показала новые возрастные значения для беломорской популяции – 12 и 24 года.
3. Высота и толщина раковины с возрастом изменяются пропорционально для всех исследованных видов, что говорит о правильном течение онтогенеза двусторчатых моллюсков.
4. Анализ элементного состава не продемонстрировал вариабельности содержания обнаруженных элементов в различных участках раковины. Однако, у двух исследованных особей было отмечено повышение концентрации Cl в более позднем возрасте.
5. Биотопические условия на станциях сбора для каждого из видов в целом не противоречат литературным данным, однако особи *Elliptica elliptica* и *Clinocardium ciliatum* были выловлены на станциях со значением солености, превышающим оптимальную норму для данных видов. Основные сборы *Tridonta borealis* были встречены на каменистых грунтах станции №4, что также противоречит литературным данным.