

Министерство науки и 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
СТУДЕНТА IV КУРСА
ТУРАЕВОЙ АРИНЫ ВАЛЕРЬЕВНЫ

ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИИ И РАСПРОСТРАНЕНИЯ
КРИПТИЧЕСКИХ ВИДОВ *LITTORINA* (MOLLUSCA: GASTROPODA) В
КЕРЕТСКОМ АРХИПЕЛАГЕ БЕЛОГО МОРЯ


Работа завершена:

«25» мая 2021 г.  (А. В. Тураева)

Работа допущена к защите:


Научный руководитель

Кандидат биологических наук, доцент

«25» мая 2021 г.  (А. В. Голиков)

Заведующий кафедрой

Кандидат биологических наук, доцент

«25» мая 2021 г.  (Р. М. Сабиров)

Казань – 2021

РЕФЕРАТ

Ключевые слова: Белое море, Керетский архипелаг, *Littorina obtusata*, *Littorina saxatilis*, *Littorina fabalis*, криптические виды, виды – двойники, половая система литторинид, морфология, окраска раковин.

Были проанализированы сборы моллюсков рода *Littorina* на предмет криптических видов и видов – двойников. Строение половой системы моллюсков подрода *Neritrema* является видовым признаком, для самок это строение копулятивной бурсы и отношение ее длины к длине прилегающей слизистой железы. Самцы определяются по строению копулятивного органа, его форме, по соотношению длин составляющих половой системы.

Было исследовано половое распределение видов, обнаружена неравномерная половая структура популяций в разных точках сбора. Также выявлено доминирование особей женского пола на основе количественного анализа соотношения полов в популяции.

Выявлено влияние состояния окружающей среды на плотность популяции, замечена корреляция с соленостью воды и температурой водной среды, например, при повышении температуры воды увеличивалась плотность популяции *L. saxatilis*.

Отмечен высокий уровень полиморфизма *L. obtusata* как по окраскам, так и по строению раковины и половой системы. *L. saxatilis* такой полиморфностью не отличается.

Выпускная квалификационная работа состоит из 40 страниц, включает в себя 9 рисунков и 13 таблиц. Список литературы включает в себя 25 источников, из которых 13 на иностранном языке.

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	4
1. ОКЕАНОГРАФИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ БЕЛОГО МОРЯ	6
1.1. Физико-гидрологические условия белого моря.....	6
1.2. Гидрологическая характеристика.....	9
1.3. Гидрохимическая характеристика.....	12
2. БИОЛОГИЯ МОЛЛЮСКОВ РОДА <i>LITTORINA</i>	16
3. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ	20
3.1. Материалы	20
3.2. Методы	20
4. РЕЗУЛЬТАТЫ	24
5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ	35
6. ВЫВОДЫ	36
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	38

ВВЕДЕНИЕ

Среди моллюсков, обитающих в акватории Белого моря, встречаются представители 3 видов рода *Littorina* подрода *Neritrema* – *Littorina obtusata*, *L. fabalis* и *L. saxatilis* (Михайлова, 2012). *L. obtusata* и *L. fabalis* являются криптическими видами, то есть видами, которые морфологически очень близки и трудноразличимы, однако не обязательно имеют высокую степень родства и не всегда являются сестринскими видами. Криптические виды репродуктивно изолированы и хорошо отличаются по структуре геномов. Морфологическое сходство в большей степени проявляется у близких видов, обитающих раздельно (в аллопатрических популяциях) и уменьшается, если виды обитают в совместных популяциях (в симпатрии) (Dobzhansky, 1937). Важно, что виды обитают как совместно (в приливно-отливной зоне на литорали) в симпатрических популяциях, так и раздельно, в разных географических регионах в аллопатрических популяциях (Гранович и др., 2004).

Комплексные подходы в исследовании позволяют обнаружить новые криптические виды. Например, сочетание морфо-анатомического анализа и применение молекулярно-генетических методов исследования, таких как амплификация ДНК фрагментов с использованием полимеразной цепной реакции (ПЦР) и прямое секвенирование ДНК фрагментов, а также использование все более совершенствующихся методов цитогенетики, филогенетического, филогеографического и популяционно-генетического анализа. В последние два десятилетия обнаружено большое число морфологически сходных, но генетически обособленных популяций среди различных групп животных и растений. Количество таких находок продолжает расти экспоненциально (Михайлова, 2012). Таким образом, изучение криптических видов позволяет применить новые методики и техники исследований, а так же выстроить более полную картину распространения различных видов, что позволит при наличии корреляции с условиями среды отслеживать изменения экологических факторов на основе изменения численно-

сти особей каждого вида. В дальнейшем результаты данной работы можно использовать для сравнительного анализа и отслеживания изменений экологической ситуации в данной местности (Керетский архипелаг), что позволит вовремя выявить негативные тенденции, так как, например, моллюски *L. saxatilis* очень восприимчивы к изменениям условий окружающей среды.

Цель работы:

Изучить морфологические особенности криптических видов *Littorina*, обитающих в Керетском архипелаге, и сделать выводы об особенностях распространения данных видов.

Задачи:

1. Проанализировать источники информации по данной теме.
2. Провести серию сборов материала, зафиксировать состояние окружающей среды на момент сбора.
3. Провести анализ сборов литторин и определить соотношение количества особей разных видов и разных морфотипов.
4. Выяснить, существует ли достоверная разница между морфометрическими параметрами в пределах вида и между видами.
5. Выяснить, существует ли влияние географического положения и факторов окружающей среды на распространение видов.

6. ВЫВОДЫ

1) Общее количество собранных особей каждой группы видов сильно различается, сборы с растительного субстрата (*L. obtusata*) по количеству собранных особей в два раза превышают сборы с каменистого субстрата (*L. saxatilis*). Так как сборы проводились в одних и тех же условиях (в одно и то же время, при одной и той же температуре), можно сделать предварительный вывод о различиях в размерах популяций разных видов литторин в разных биотопах Керетского архипелага Белого моря.

2) Количество моллюсков в пределах каждой из двух групп, собранных в разных точках, отличается не слишком сильно. Только для о. Большой Горелый (первой точки сбора) отмечено сильно превышающее остальные количество собранных моллюсков группы *obtusata*. Это может характеризовать о. Большой Горелый как наиболее благоприятную среду обитания для моллюсков группы *obtusata*.

3) Факторы окружающей среды имели влияние на количество моллюсков, собранных в каждой из точек сбора. Для *L. saxatilis* было отмечено, что с повышением температуры воды плотность заселения (подсчитанная на основе данных сборов материала) увеличивается. Для группы *L. obtusata* замечено, что чем выше показатель солености воды в точке сбора, тем выше плотность популяции.

4) Определение видов более выполнимо при работе с самцами, так как строение копулятивных органов самцов видоспецифично, в отличие от строения паллиальных частей яйцевода самок, трудноразличимых между собой.

5) Полиморфизм в строении половых систем моллюсков проявляется не так ярко, как полиморфизм окрасов, что косвенно говорит о стабильности репродуктивного процесса и строгой репродуктивной изоляции видов.

6) Обнаружение лишь одной особи *L. fabalis* подтверждает зональное распределение популяций видов *L. obtusata* и *L. fabalis*. Проведение сборов в

среднем поясе литорали не позволяет оценить количественные показатели популяций вида *L. fabalis* ввиду их отсутствия на данном участке.