

Перспективы марикультуры тихоокеанской устрицы в прибрежной части Чёрного моря в районе г. Новый Афон (Республика Абхазия)

Ефимов С.А.

биология

5 класс ГБОУ Московской области «Одинцовский «Десятый лицей»,

Московская область, г. Одинцово

Научный руководитель: Осипова О.А., учитель биологии ГБОУ Московской области «Одинцовский «Десятый лицей», Московская область, г. Одинцово

Введение

Резкое и масштабное сокращение численности европейской устрицы на банках Крымской, Таманской и Кавказской частей акватории Чёрного моря, произошедшее в начале 80-х годов прошлого века и растущий спрос на этот объект, делают востребованными и актуальными исследования, направленные на поиск и обоснование наиболее благоприятных участков для восстановления устричных запасов методами искусственного выращивания (марикультуры).

С середины 80-х годов прошлого века в указанный регион с целью организации товарного выращивания неоднократно завозились устрицы другого вида – тихоокеанской устрицы. Однако по данным исследований начала 2000-х годов результатов, в виде создания самовоспроизводящихся, устойчивых популяций устриц, они не дали.

Цели и задачи исследования

Целью исследования было изучить и описать естественное поселение устрицы, обнаруженной в прибрежной части Чёрного моря в районе г. Новый Афон (Республика Абхазия).

Для достижения данной цели решались следующие задачи:

- Определение плотности устриц в районе отлова;
- Массовое измерение некоторых морфометрических параметров и определение доминирующих размерных групп устриц;

- Статистическая обработка данных и определение параметров, наиболее тесно коррелирующих с хозяйственно значимым признаком – массой тела без раковины;
- Определение видовой принадлежности устриц.

Материал и методы исследования

В ходе выполнения научного исследования использовались следующие *методы*: метод научного эксперимента и метод литературного поиска и анализа.

Исследования по изучению популяции устриц в районе абхазского побережья Чёрного моря проводились в июне-августе 2023 года в районе г. Новый Афон (рисунок 1).



Рисунок 1. Район отлова устриц в прибрежной зоне г. Новый Афон (Республика Абхазия)

Сбор устриц производился со стенок пирсов на глубине до 2,0 м. Всего было отловлено и подвергнуто измерениям и последующему статистическому анализу 54 экз. Схема измерений приведена на рисунке 2.

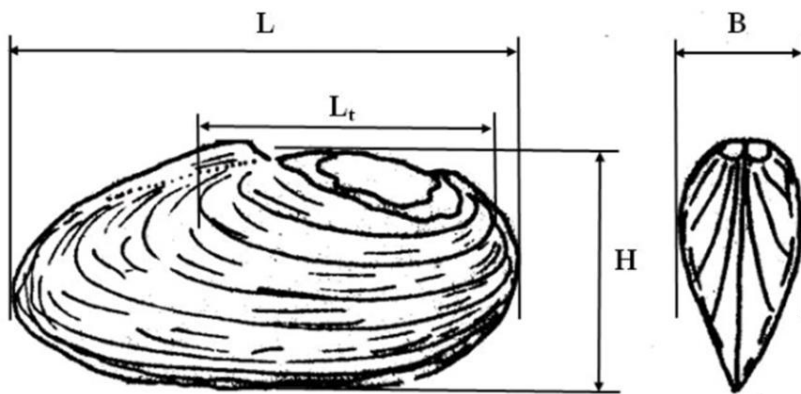


Рисунок 2. Схема стандартных промеров раковины двустворчатых моллюсков: L - длина раковины; H – высота раковины; B - выпуклость; L_t - длина годового кольца возраста t

Материально-техническое обеспечение исследования включало: электронный штангенциркуль с точностью измерения $\pm 0,01$ мм; электронные весы *Tefal optiss* до 5,0 кг с точностью взвешивания $\pm 1,0$ г; электронные ювелирные весы с точностью взвешивания $\pm 0,001$ г; медицинский спирт 98 об. % и пластиковые кюветы для фиксации проб; фотоаппарат Canon; ноутбук.

Обзор литературы

Устрицы относятся к классу двустворчатых моллюсков. Большую часть жизненного цикла они проводят в прикрепленном к субстрату состоянии, являясь по типу питания фильтраторами.

В Чёрном море встречаются два вида устриц: *Ostrea edulis* (европейская устрица, это аборигенный, местный вид) и *Crassostrea gigas* (тихоокеанская устрица, это акклиматизированный в конце прошлого века вид). Первый из указанных видов в настоящее время крайне редок, тогда как второй встречается гораздо чаще. Два эти вида устриц относятся к разным родам одного семейства (таблица 1).

Таблица 1

Систематическое положение устриц, встречающихся в Чёрном море

<i>Ostrea edulis</i>	<i>Crassostrea gigas</i>
Класс двустворчатые Bivalvia Linne, 1758	
Надотряд Autobranchia Gobben, 1894	

Отряд Cyrtodontida Scarlato et Starobogatov 1971	
Семейство Ostreidae Rafinesque 1815	
Род Ostrea Linne 1758	Род Crassostrea Sacco 1897

По типу размножения, европейская устрица является инкубирующим видом – оплодотворение яиц, эмбриональное и раннее личиночное развитие происходит в мантийной полости. Тихоокеанская устрица относится к не инкубирующим видам – она выметывает яйца в воду, и оплодотворение, а также раннее развитие происходит вне организма моллюска [1]. Т.е., тихоокеанская устрица с точки зрения тактики размножения и дальнейшего расселения личинок имеет преимущество и способна быстрее заселять и осваивать новые участки, избегая также угрозы встречи с патогенными организмами и хищниками.

Плодовитость европейской устрицы – 73,6-490,4 тыс. личинок на особь; у тихоокеанской устрицы она выше на порядки, отдельные крупные особи способны выметывать 50-100 млн. яиц.

Европейская устрица является функциональным гермафродитом. Тихоокеанская устрица – раздельнополый вид. Половые клетки у тихоокеанской устрицы в отличие от европейской, формируются уже у месячных особей при размерах тела всего лишь 1 см [2].

Морфологически эти два вида различаются по форме раковины. У тихоокеанской устрицы нижняя створка раковины такая же массивная и выпуклая, как и свободная верхняя створка. А у европейской устрицы выпуклая только нижняя створка. Предельные размеры раковин у этих видов отличаются практически в 2 раза.

Устричный промысел в Чёрном море является древним занятием – скопления устричных раковин встречаются в развалинах древних прибрежных городов. Но до начала XIX века промысел устриц имел локальное значение, и вёлся в основном лишь в целях обеспечения потребностей местного населения.

После строительства железной дороги, соединившей Крым с остальной частью России, в 70-х годах XIX века, начался вывоз устриц в другие районы

страны. Это привело к резкому росту цен на них, увеличению вылова и, как следствие – сокращению запасов черноморских устриц.

С 1884 года в крымских бухтах началось создание ферм по выращиванию устриц. Общий объём ежегодной российской добычи товарных устриц в период 80-х года XIX века – начало XX века составлял – около 3,0 млн. экз.

После 1917 года устричный промысел был заброшен. В период 1950-е годы – конец 1980-х проводились работы по обследованию устричных банок и созданию опытно-экспериментальных хозяйств по марикультуре устриц. Однако, ввиду деградации поселений, уничтоживших почти все известные устричные банки в начале 1980-х, работы эти существенного эффекта не дали. Деградация могла быть обусловлена тремя факторами: видоспецифичным грибковым заболеванием, значительным увеличением численности хищного моллюска-вселенца рапаны, заилением прибрежных участков ввиду повышенной антропогенной нагрузки [3].

В 80-е годы прошлого века в связи с масштабной гибелью европейской устрицы, осуществлялся ввоз тихоокеанской устрицы для выращивания её в марикультуре. Однако, по данным исследований 1993-2004 гг. [3], самостоятельных скоплений в акватории Чёрного моря, этот вид не образовывал.

Результаты и обсуждение

Устричные поселения на исследованном участке располагались небольшими группами (2-3 экз./м²) среди скоплений мидий. Описание схожего естественного поселения тихоокеанской устрицы в районе Феодосийского залива (Республика Крым) было проведено в 2015 году [4].

Статистический анализ показал, что размеры устриц достаточно сильно варьировали (таблица 2), что косвенно может говорить о том, что в рассмотренной выборке представлены разные возрасты моллюсков – скорее всего, 2-3 лет.

Таблица 2

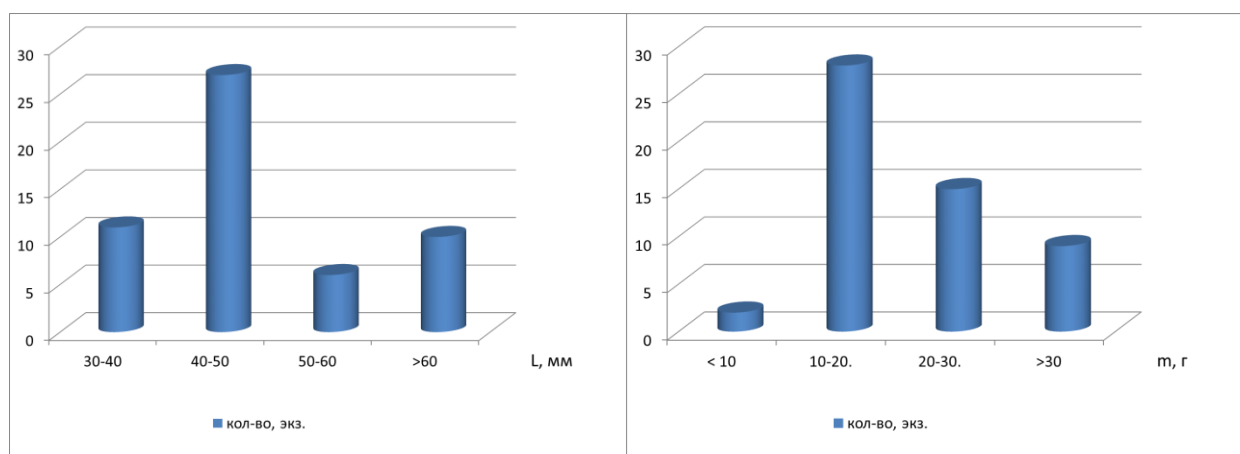
Статистические показатели некоторых линейных и весовых параметров устриц в рассмотренной выборке (54 экз.)

Показатель	L, мм	H, мм	B, мм	m, г	m ₁ , г
Среднее значение	49	32	25	23	3,85
Максимальное значение	77	57	51	62	12,30
Минимальное значение	30	18	11	6	0,78
Стандартное отклонение	11	8	7	11	2,33
L – длина раковины; H – высота раковины; B – выпуклость; m – масса моллюска с раковиной; m ₁ – масса моллюска без раковины					

Наибольшее отклонение отмечалась для весовых параметров – *m* и *m₁*.

Выпуклая форма верхней и нижней створки позволили обоснованно предположить, что отобранные устрицы относятся к тихоокеанскому виду, что впоследствии подтвердили результаты молекулярно-генетического анализа, выполненные в отделе молекулярной генетики ФГБНУ «ВНИРО» в отношении 6 отобранных и зафиксированных в 98 об. % спирте проб мышечной ткани моллюсков.

На рисунке 3 представлены гистограммы распределения устриц по длине раковины, массе тела с раковиной и без раковины. В выборке доминировали моллюски с длиной раковины 40-50 мм, массой тела с раковиной – 10-20 г и массой тела без раковины – более 3,0 г.



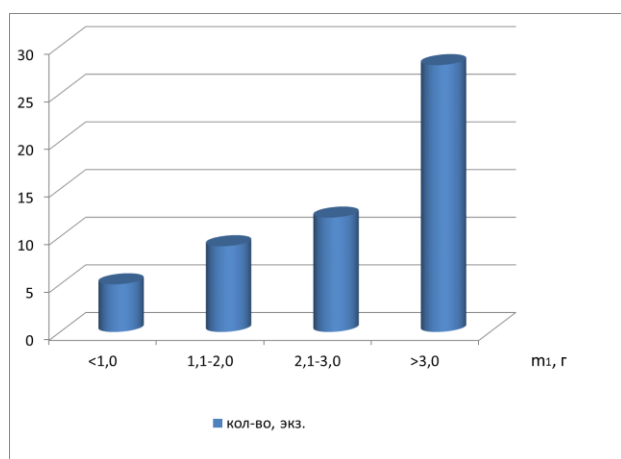


Рисунок 3. Распределение выборки по длине раковины (L), массе тела с раковинной (m) и без раковины (m_1)

Среди исследованных особей, около 7,5 % достигли массы тела, близкой к товарной – 8,02-12,3 г [5]. Также, около 7,5 % составляли пустые раковины.

Поведённый корреляционный анализ (таблица 3) показал, что наиболее тесную связь между собой имеют пары параметров: $H-m_1$ и $m-m_1$.

Таблица 3

Корреляционные взаимосвязи некоторых морфологических параметров тихоокеанской устрицы в выборке (54 экз.)

Корреляционные пары	Значение коэффициента корреляции r
L- m_1	0,54
H- m_1	0,79
B- m_1	0,52
m- m_1	0,90

В практическом аспекте, при товарном выращивании тихоокеанской устрицы это позволяет проводить сортировку групп по скорости достижения товарной массы для выстраивания равномерного графика продаж. А также – осуществлять селекционный отбор моллюсков, достигающих наибольшей товарной массы.

Ранее, в специальной научной литературе факт обнаружения поселений тихоокеанской устрицы в прибрежной зоне Нового Афона (Республика Абхазия) не отмечался. Разно размерный состав обнаруженной в ходе проведённого нами исследования естественной популяции тихоокеанской устрицы свидетельствует о наличии здесь благоприятных условий для оседания спата: солёность, температура воды, кормовая база, концентрация взвешенных веществ.

В начале прошлого века поселения европейской устрицы обнаруживались в районе Гудаутской банки [3]. Рассмотренный нами участок, имеет определённые перспективы для организации здесь хозяйств по марикультуре тихоокеанской устрицы. С учётом относительно небольшой современной антропогенной нагрузки на черноморское побережье в районе Республики Абхазия, представляется целесообразным распространить обследование акватории на предмет поиска естественных поселений тихоокеанской устрицы на участке от Пицундской до Сухумской бухт (рисунок 4).



Рисунок 4. Перспективные участки для обследования с целью организации товарных хозяйств марикультуры тихоокеанской устрицы

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе проведённых исследований был установлен факт образования естественных поселений устрицы в прибрежной зоне черноморской акватории в районе г. Новый Афон (Республика Абхазия). Поселения располагались среди скоплений мидии и имели плотность 2-3 экз./м².

Исследования морфологии раковины и молекулярно-генетические исследования проб мышечной ткани, выполненные в отделе молекулярной генетики ФГБНУ «ВНИРО» позволили установить, что отобранные устрицы относятся к тихоокеанскому виду.

Проведено описание основных морфологических характеристик устриц в обнаруженном поселении и выявлены доминирующие размерные группы.

С помощью корреляционного анализа установлены достоверные признаки, позволяющие вести товарный отбор и селекцию тихоокеанских устриц по товарной массе – высота раковины и масса тела с раковиной.

Установлено, что на рассмотренном участке встречается как молодь, так и взрослые устрицы товарной массы, что позволяет отнести его к участку с благоприятными абиотическими (солёность, концентрация взвешенных веществ, температура воды) и биотическими условиями (кормовая база) для оседания спата и роста устриц. Данный участок может быть рекомендован как перспективный для организации марикультурных хозяйств по товарному выращиванию тихоокеанской устрицы. А район от Пицундской до Сухумской бухты перспективен для проведения водолазного обследования с целью поиска поселений устрицы и дальнейшего картирования этого участка для определения наиболее благоприятных участков для марикультуры тихоокеанской устрицы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Холодов В.И., Пиркова А.В., Ладыгина Л.В. Выращивание мидий и устриц в Чёрном море. Севастополь, 2010. – 423 с/
2. Крючков В.Г. Устричное хозяйство // Пояснительная записка (ПЗ) и экономические расчеты (ЭР). Керчь, 2014. URL: <http://крым-аквакультура.рф/pdf/raznoe/ustrici.pdf> (дата обращения: 09.02.2024 г.).
3. Переладов М.В. Современное состояние популяции черноморской устрицы // Труды ВНИРО. т. 144, 2005. – С. 254-274.
4. Переладов М.В. Тихоокеанская устрица (*Crassostrea gigas*) в Чёрном море. Современные природные поселения и перспективы дальнейшей экспансии

// Труды VIII Международной научно-практической конференции «Морские исследования и образование». т. II (III) Москва, 2019. – С. 343-347.

5. Жигин А.В., Юдин Н.К., Кленьшин С.А., Кожаева Д.К. Содержание тихоокеанских устриц и их линейно-массовые характеристики // Вестник АПК Верхневолжья. № 1 (61), 2023. – С. 32-41.