

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение

«Всероссийский научно-исследовательский институт

рыбного хозяйства и океанографии»

(ФГБНУ «ВНИРО»)

IX Научно-практическая конференция молодых учёных

с международным участием,

посвященная 140-летию ВНИРО

**СОВРЕМЕННЫЕ  
ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ  
РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА**

11-12 ноября 2021 года, г. Москва

Москва

ФГБНУ «ВНИРО», 2021

Рецензенты:

*Орлов А.М.*, д.б.н., главный научный сотрудник ФГБНУ «ВНИРО», зав. лабораторией ФГБУН «Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН»

*Микодина Е.В.*, д.б.н., начальник отдела «Аспирантура и докторантура» ФГБНУ «ВНИРО»

*Симдянов Т.Г.*, к.б.н., доцент кафедры зоологии беспозвоночных Биологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова

**С56**            **Современные** проблемы и перспективы развития рыбохозяйственного комплекса: материалы IX Научно-практической конференции молодых учёных с международным участием, посвященной 140-летию ВНИРО / Под ред. И.И. Гордеева, К.К. Киввы, О.В. Воробьевой, Л.О. Архипова, Е.М. Лаврухиной – М.: Изд-во ВНИРО, 2021. – 211 с.

Логотип конференции – Мария Норкина. Оформление обложки – И.И. Гордеев.

## К вопросу инвазии гигантской устрицы *Crassostrea gigas* Thunberg в прибрежные воды Черного моря Абхазии

М.Р. Каталандзе<sup>1</sup>, М.Л. Гозуа<sup>1</sup>, Н.Н. Небесихина<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Институт экологии АН Абхазии, г. Сухум

<sup>2</sup>АзНИИРХ, г. Ростов-на-Дону

E-mail: [marika.katalandze@bk.ru](mailto:marika.katalandze@bk.ru)

**Аннотация.** В публикации представлены результаты морфометрических и генетических исследований нового для акватории Абхазии вида моллюсков *Crassostrea gigas*, а также затрагиваются причины массового исчезновения автохтонного вида для Черного моря - европейской устрицы *Ostrea edulis* L. и появления аллохтонного вида гигантской устрицы. Обсуждаются факторы, способствующие ее успешной акклиматизации.

**Ключевые слова:** европейская устрица, гигантская устрица, Черное море, Абхазия, гаплотип, цитохромоксидаза (COI).

Европейская устрица *Ostrea edulis* L., по данным Т.Ф. Кракатицы (Кракатица, 1976), формировала многочисленные банки в северо-западной части Черного моря (Егорлыцкий, Каркинитский, Джарылгачский заливы), в Керченском проливе, в районе Севастополя, у берегов Абхазии (Гудаутская банка) с общим количеством более 80 млн. моллюсков. В настоящее время свое промысловое значение данный вид полностью утратил, и устрицы на этих участках практически не встречаются, лишь в незначительных количествах штормом выкидываются створки раковин. Этому способствовал комплекс факторов, таких как появление вселенца рапаны *Rapana thomasi*, который оказался серьезным врагом моллюсков, пресс грибковых заболеваний и усиление антропогенного воздействия.

Однако, за последние несколько лет, на причальных сооружениях и волнорезах г. Очамчира и г. Сухума наблюдаются небольшие скопления устриц, неизвестной видовой принадлежности. Морфологически они отличаются от аборигенных видов. Целью работы являлась исследование устриц, установление их видовой принадлежности и происхождения. Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи: исследование морфометрических особенностей выловленных экземпляров устриц; изучение митохондриальной последовательности нуклеотидов в гене субъединицы I цитохромоксидазы (COI).

Материалы (устрицы) были собраны аквалангистами в летний период 2019 года, на главной биостанции Института экологии АНА на вершине Сухумского мыса.

Всего было собрано 78 особей устриц с глубины 1-2м, которых временно содержали в аквариуме. Из этого числа 13 особей были зафиксированы в этаноле, а 26 заморожены для дальнейших генетических исследований, а остальные 39 экземпляров устриц были измерены и взвешены, и составлены вариационные ряды по длине и массе тела. (Табл. 1 и Табл. 2).

**Таблица 1.** Вариационный ряд по длине тела.

L (мм)	14- 18	19- 23	24- 28	29- 33	34- 38	39- 43	44- 48	49- 53	54- 58	59- 63	64- 68	69- 73	74- 78	79- 83	84- 88
n	1					1	3	4	6	7	3	7	4	1	2

Таблица 2. Вариационный ряд устриц по общей массе тела.

	13-17	18-22	23-27	28-32	33-37	38-42	43-47	48-52	53-57	58-62	63-67	68-72	83-87	68-72	73-77	78-82	83-87
n	1	5	5	8	2	4	5	3	1	2	-	2	1	2	-	-	1

Нами были исследованы все параметры по длине и по массе тела. Изучение собранного материала показало, что максимальная длина моллюсков - 85мм, а минимальная - 14мм, при этом у всех экземпляров устриц заметно варьируют морфометрические параметры.

У 26 экземпляров устриц были отрезаны жабры и зафиксированы в этаноле. Они были отправлены в лабораторию генетики в Азово-Черноморский филиала ФГБНУ «ВНИРО» («АЗНИИРХ») в г. Ростов-на-Дону для определения видовой принадлежности. Для этого были использованы следующие методы исследования: выделение ДНК методом абсорбции на колонках (PALL) (Ivanova, deWaard, Hebert, 2006), количественная оценка выделенной ДНК флуориметрическим методом с использованием флуориметра «MaxLife» (ООО «МВМ-Диагностика», Россия) и предлагающемуся к нему набора реагентов для измерения концентрации двухцепочной ДНК «dsDNA-500», амплификация участка гена COI митохондриальной ДНК проводили с использованием праймеров: LCO1490 ((5'-GGTCAACAATCATAAAGATATTGG-3') and HCO2198 (TAAACTTCAGGGTGACCAAAAATCA-3') (Folmer et al, 1994).

У 18 особей устриц была определена нуклеотидная последовательность размером 598 п.н. Полученные фрагменты нуклеотидной последовательности соответствует участку гена субъединицы I цитохром оксидазы (COI) с 15621 по 16218 позиции полногеномной последовательности митохондриальной ДНК *Crassostrea gigas* (GenBank, AF177226.1). В исследованной выборке устриц выявлено два митохондриальных гаплотипа: Ust\_COI\_Hap1 и Ust\_COI\_Hap2, которые отличаются друг от друга одной заменой (T/C) в 346 позиции. Гаплотип Ust\_COI\_Hap1 отмечается у 17 особей устриц в выборке и лишь у 1 особи устрицы выявлен гаплотип Ust\_COI\_Hap2. (рис. 1).

**Crassostrea gigas mitochondrial DNA, complete genome**

Sequence ID: [AF177226.1](#) Length: 18224 Number of Matches: 1

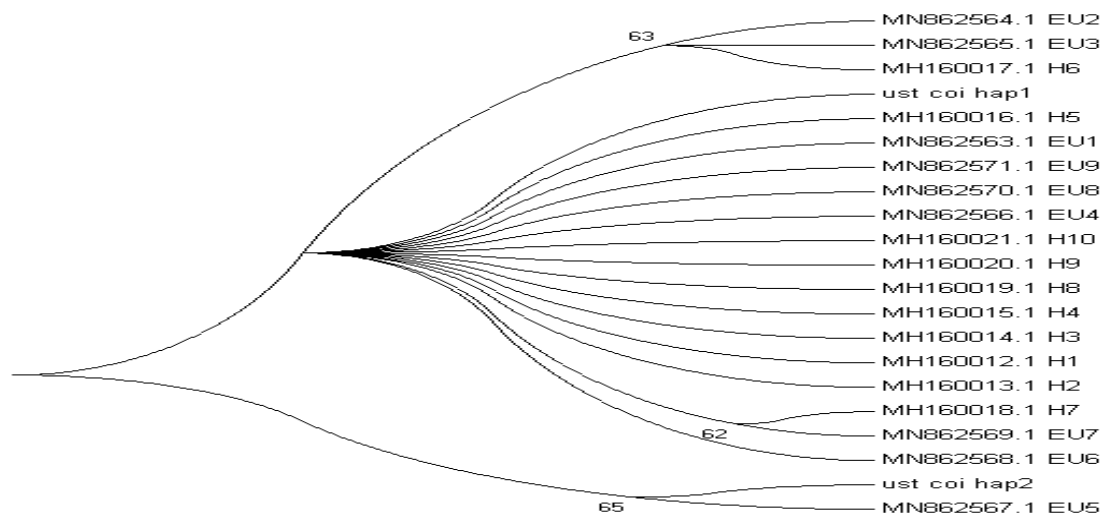
Range 1: 15621 to 16218 [GenBank](#) [Graphics](#)

[Next Match](#) [Previous Match](#)

Score	Expect	Identities	Gaps	Strand
1105 bits(598)	0.0	598/598(100%)	0/598(0%)	Plus/Plus
Query 1		TGGAAGGTTTATATAGTATTTGGATTTTGGAGCTGTTCTTGC GGGAAC TAGGTTTAGGTC		60
Sbjct 15621		TGGAAGGTTTATATAGTATTTGGATTTTGGAGCTGTTCTTGC GGGAAC TAGGTTTAGGTC		15680
Query 61		TCTTATTCGTTGGAGACTTTTATAACCCCTGGAGCTAAGTTTTTAGACCCCGTGACTTATAA		120
Sbjct 15681		TCTTATTCGTTGGAGACTTTTATAACCCCTGGAGCTAAGTTTTTAGACCCCGTGACTTATAA		15740
Query 121		TGCAGTTGTAAC TAGGCATGCGTTGGTTATGATTTTTCTTTGTTATACCTGTAATAAT		180
Sbjct 15741		TGCAGTTGTAAC TAGGCATGCGTTGGTTATGATTTTTCTTTGTTATACCTGTAATAAT		15800
Query 181		TGGGGGGTTTGGTAACTGGCTTATCCCTTTGATGCTTCTAGTAGCAGACATGCAATTTCC		240
Sbjct 15801		TGGGGGGTTTGGTAACTGGCTTATCCCTTTGATGCTTCTAGTAGCAGACATGCAATTTCC		15860
Query 241		TCGATTAATGCATTTAGATTTTGGAGTTTTGCCAGGGTCTCTTTATCTTATGCTTATGTC		300
Sbjct 15861		TCGATTAATGCATTTAGATTTTGGAGTTTTGCCAGGGTCTCTTTATCTTATGCTTATGTC		15920
Query 301		TAACATTTGTAGAAAACGGAGTTGGGGCAGGGTGAACAAATTTACCTCCTTTATCAACTTA		360
Sbjct 15921		TAACATTTGTAGAAAACGGAGTTGGGGCAGGGTGAACAAATTTACCTCCTTTATCAACTTA		15980
Query 361		CTCTTATCATGGAGTTTGTATAGACCTTGCAATTCTAAGCCTTACCTTCTGCTGGTATTAG		420
Sbjct 15981		CTCTTATCATGGAGTTTGTATAGACCTTGCAATTCTAAGCCTTACCTTCTGCTGGTATTAG		16040
Query 421		CTCTATTTTCAGGTC AATTAATTTTCATAGTAACGATTAGAAAATATGCGATCTGTTGGGGG		480
Sbjct 16041		CTCTATTTTCAGGTC AATTAATTTTCATAGTAACGATTAGAAAATATGCGATCTGTTGGGGG		16100
Query 481		CCATTTACTAGCACTATTCCCTTGATCTATTAAAGGTTACTTTCATTCTGCTTTGACTAC		540
Sbjct 16101		CCATTTACTAGCACTATTCCCTTGATCTATTAAAGGTTACTTTCATTCTGCTTTGACTAC		16160
Query 541		TCTCCAGTGTAGCTGGAGGCTTACTATACCTTTTGGACTGATCGTCAATTTAATACC		598
Sbjct 16161		TCTCCAGTGTAGCTGGAGGCTTACTATACCTTTTGGACTGATCGTCAATTTAATACC		16218

**Рис. 1.** Результат BLAST-анализа полученной последовательности COI устрицы в базе данных National Center for Biotechnology Information

Последовательность гаплотипа Ust\_COI\_Hap1 имела 100 % совпадение с последовательностью MN862568.1 – *C. gigas* природной популяции гигантской устрицы в Мраморном море (Ozcan Gokcek et al, 2020). Гаплотипа Ust\_COI\_Hap2 в базе данных GenBanck не зарегистрирован (Рис. 2)



**Рис. 2.** Филогенетическое дерево (NJ), построенное на основе нуклеотидных последовательностей COI представителей вида *Crassostrea gigas*.

Причиной распространения Гигантской устрицы *C. gigas*, по мнению Орленко (1994), объясняется ее приспособлением к разнообразным условиям среды, быстрым ростом, большими размерами формы тела (до 140мм), быстрым достижением половой зрелости (в первом году жизни), очень высокой плодовитостью (от 3 до 50 млн икринок), а также наличием ценных вкусовых качеств, которые обуславливают широкое культивирование в мариккультуре.

Таким образом, нами обнаружены особи вида – *C. gigas*, ранее не встречавшегося у берегов Абхазии. Естественным ареалом обитание данного вида является Тихий океан. Вид акклиматизирован в водах Черного моря и выращивается в мариккультуре в промышленных масштабах, а их высокая численность и широкое распространение указывает на возможность формирования естественно воспроизводящейся популяции в Черном море. При этом, нами не установлен факт обитания европейской устрицы *O. edulis* L. на исследуемой акватории.

#### Список литературы

Кракатица Т.Ф. 1976. Биология черноморской устрицы *Ostrea edulis* L. – Киев: Наукова думка 2: 79 с.

Орленко А.Н. 1994. Гигантская устрица *Crassostrea gigas* (Bivalvia, Mytiliformes, Grassostreidae) как объект акклиматизации и основные этапы ее трансплантации в Черное море. Зоол. журнал. 1: 51-54.

Ivanova N.V., de Waard J., Hebert P.D.N. 2006. An inexpensive, automation friendly protocol for recovering high-quality DNA. Mol. Ecology Notes. 6: 998–1002.

Folmer O., Black M., Hoeh W. et al., 1994. DNA primers for amplification of mitochondrial cytochrome c oxidase subunit I from diverse metazoan invertebrates. Mol. Mar. Biol. Biotechnol. 3 (5): 294–299

Ozcan Gokcek E., Acarli S., Karahan B., Vural P. and Koban Bastanlar E. 2020. First molecular record of the pacific oyster (*Crassostrea gigas* Thunberg, 1793) in the Marmara Sea, Turkey. Mar. Sci. Technol. Bull. 9 (1): 23-31. DOI: 10.33714/masteb.668529.