

## Мониторинг важнейших биологических показателей некоторых иглокожих, выращиваемых в условиях марифермы на акватории острова Аскольд и бухты Дунай (Японское море, залив Петра Великого)

DOI

**А.А. Политаева** – ассистент, главный специалист;

Кандидат биологических наук, доцент **И.В. Матросова** – заведующий кафедрой Кафедра «Водные биоресурсы и аквакультура» Дальневосточного государственного технического рыбохозяйственного университета («Дальрыбвтуз»)

@ ordinary.n.p@gmail.com;  
matrosova.iv@dgtru.ru

**MONITORING OF THE MOST IMPORTANT BIOLOGICAL INDICATORS OF SOME ECHINODERMS GROWN IN THE CONDITIONS OF A MARINE FARM IN THE WATERS OF ASKOLD ISLAND AND THE DUNAY BAY (SEA OF JAPAN, PETER THE GREAT HALL)**

**A.A. Politaeva** – Assistant, Chief Specialist; Candidate of Biological Sciences, Associate Professor **I.V. Matrosova** – Head of the Department – Department of "Aquatic Bioresources and Aquaculture" of the Far Eastern State Technical Fisheries University ("Dalrybvtuz")

The characteristics of the mass, sex and age composition of the Far Eastern trepang and gray sea urchin grown in the conditions of a mariferme during 2019-2021 in the waters of the Dunay Bay and the coast of Askold Island (Peter the Great Hall, Sea of Japan) are given.

**Ключевые слова:**

дальневосточный трепанг, серый морской еж, бухта Дунай, побережье острова Аскольд, основные биологические характеристики

**Keywords:**

Far Eastern trepang, grey sea urchin, Dunay Bay, coastline of Askold Island, main biological characteristics

В настоящее время увеличение объемов товарной продукции мариферм невозможно без проведения регулярного мониторинга состояния выращиваемых объектов. Разработанные ранее технологии выращивания гидробионтов должны адаптироваться к конкретным акваториям, гидрологические условия которых подвержены сезонным изменениям, антропогенному воздействию [1; 2]. Периодический мониторинг гидробионтов, выращиваемых на донных



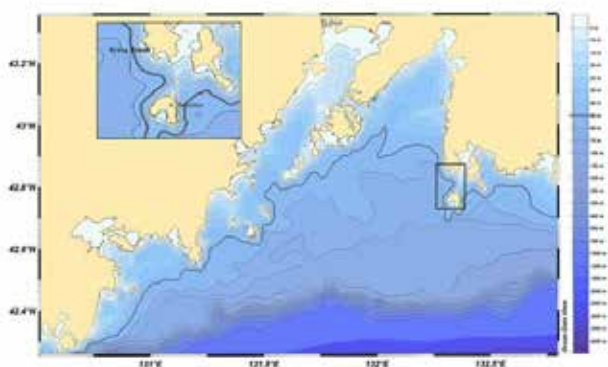
плантациях в местах расселения молоди, а именно – исследование размерно-массового, полового и возрастного состава в условиях марихозияств, является важной составляющей оценки состояния и прогноза продуктивности предприятия [3].

На акватории бух. Дунай и побережье о. Аскольд успешно функционируют марифермы

по выращиванию ценных гидробионтов, в том числе дальневосточного трепанга и серого морского ежа, увеличение объема товарной продукции которых является залогом успешного функционирования предприятия. В условиях марифермы объекты исследования выращивают пастбищным методом, расселяя жизнестойкую молодь на донные участки в границах РВУ. Товарных размеров трепанг и серый морской еж достигают, в среднем, к третьему-четвертому году жизни.

Районами исследования биологического состояния дальневосточного трепанга и серого морского ежа были б. Дунай и прибрежная часть акватории северо-западной и восточной части о-ва Аскольд (рис. 1) [4].

Бухта Дунай вдается в берег между м. Веселкина и другим мысом, лежащим в 2,2 км от него



**Рисунок 1.** Карта района работ (б. Дунай, акватория о. Аскольд, залив Петра Великого)

**Figure 1.** Map of the area of work (Dunay Bay, Askold Island water area, Peter the Great Hall)



Приведена характеристика массового, полового и возрастного состава дальневосточного трепанга и серого морского ежа, выращиваемых в условиях марифермы в течение 2019-2021 гг. на акваториях б. Дунай и побережья о-ва Аскольд (зал. Петра Великого, Японское море).

к юго-востоку. В северо-восточной части бухты имеется участок берега, окаймленный песчано-галечным пляжем. Остальные берега бухты образованы отвесными утесами и окаймлены рифами. Остров Аскольд (42°46' с.ш., 132°20' в.д.) высотой 358,3 м расположен в восточной части зал. Петра Великого и отделен от материка глубоким проливом Аскольд [4]. Мониторинг основных биологических характеристик дальневосточного трепанга и серого морского ежа проводился в первой половине июня 2019-2021 годов. Объекты исследования собраны водолазным способом на глубинах от 10 до 20 м, на расстоянии 500-1000 м от берега.

**Дальневосточный трепанг**

Анализ общей массы и массы кожно-мышечного мешка особей дальневосточного трепанга в бух. Дунай и в районе о. Аскольд представлен в таблице 1 и на рисунке 2.

В бухте Дунай, в первой половине июня 2019-2021 гг., общая масса трепанга варьировала от 54,19 до 259 граммов. Модальный класс в 2019 г. представлен трепангом с общей массой тела 101-125 г (42,11%), в 2020 и 2021 гг. – 151-175 г (32 и 38%). В районе о. Аскольд общая масса особей варьировала от 71,7 г до 248,97 граммов. Модальный класс в 2019-2021 гг. представлен трепангом массой 101-125 граммов.

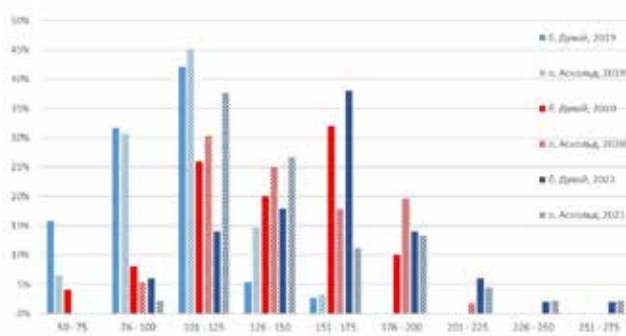
Наибольшее количество особей, в представленных выборках, имели массу в диапазоне 101-125 г (32,55%).

Для определения степени зрелости половых продуктов особей дальневосточного трепанга в исследуемых районах был рассчитан гонадный индекс (ГИ), как отношение массы гонады к массе кожно-мышечного мешка, выраженное в процентах (табл. 2).

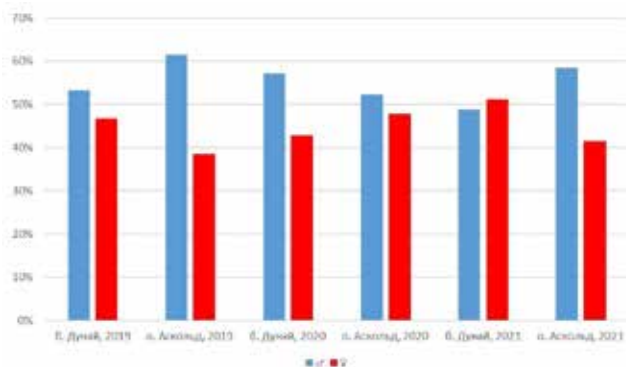
В результате исследования полового состава особей дальневосточного трепанга в июне 2019-2021 г. в двух исследуемых районах преобладали самцы (53,22%). Данные о соотношении полов представлены на рисунке 3.

**Таблица 1.** Общая масса и масса кожно-мышечного мешка дальневосточного трепанга в бухте Дунай и в районе о. Аскольд в июне 2019-2021 годов / **Table 1.** The total body weight and weight of the dermo-muscular bag of the Far Eastern trepang in the Dunay Bay and in the area of Askold Island in June 2019-2021

Район	Год	W общ			W кмм			Объем выборки, экз.
		Xmax	$\bar{X} \pm m_x$	Xmin	Xmax	$\bar{X} \pm m_x$	Xmin	
б. Дунай	2019	185,8	101,48±4,08	54,19	111,48	60,89±2,45	32,51	38
о. Аскольд		161,8	107,41±2,61	71,7	97,08	64,44±1,56	43,02	62
б. Дунай	2020	183,5	139,67±4,18	69,01	99,48	83,8±2,46	41,4	50
о. Аскольд		205	143,52±4,1	96,52	123,22	86,11±2,46	57,91	56
б. Дунай	2021	259	157,66±5,11	89	155,4	94,59±3,06	53,4	50
о. Аскольд		248,97	145,12±5,82	100,2	149,38	87,07±3,43	60,12	45



**Рисунок 2.** Масса тела особей дальневосточного трепанга в бух. Дунай и районе о. Аскольд в июне 2019–2021 гг.  
**Figure 2.** Weight of individuals of the Far Eastern trepang in the Dunay Bay and the area of Askold Island in June 2019–2021

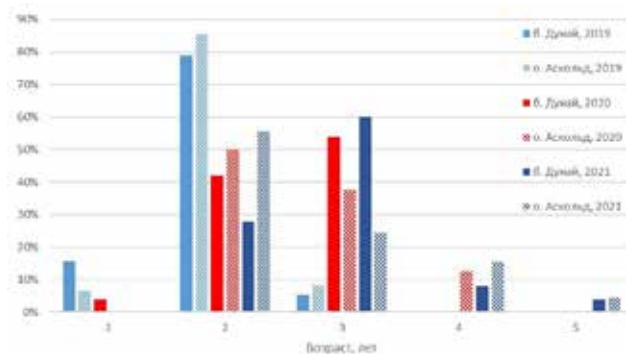


**Рисунок 3.** Соотношение полов дальневосточного трепанга в июне 2019–2021 гг. в б. Дунай и в районе о. Аскольд  
**Figure 3.** The sex ratio of the Far Eastern trepang in June 2019–2021 in the Dunay Bay and in the area of Askold Island

В исследуемых районах в 2019–2021 гг. преобладали особи, возраст которых составлял 2 года (56,81%), (рис. 4).

**Серый морской еж**

В результате исследования в бухте Дунай и северо-западной и восточной части о-ва Аскольд (залив Петра Великого) наибольшую массу в выборке имели особи серого морского ежа в диапазоне 26–35 г, что составило 30,8% от общего количества экземпляров (рис. 5).



**Рисунок 4.** Возрастной состав дальневосточного трепанга в июне 2019–2021 гг. в б. Дунай и в районе о. Аскольд  
**Figure 4.** The age composition of the Far Eastern trepang in June 2019–2021 in the Dunay Bay and in the area of Askold Island

В бух. Дунай, в первой половине июня 2019–2021 гг., общая масса серого морского ежа варьировала от 19,05 до 64,2 г (табл. 3). Модальный класс в 2019 г. представлен особями с общей массой тела 36–45 г (45,4%), в 2020 – 46–55 г (42,86%), в 2021 гг. – 56–65 г (32%). В районе о. Аскольд общая масса особей варьировала от 22,23 до 68,9 граммов. Модальный класс в 2019–2020 гг. представлен особями массой 26–35 г (60 и 41,3%), в 2021 – 36–45 г (32%).

При анализе данных возрастного состава *S. intermedius*, в исследуемых районах зал. Петра Великого, установлено, что большинство особей в 2019–2021 гг. соответствовали возрасту 2 года (44,2%), (рис. 6).

Как показали наши исследования, у выращиваемых в условиях марифермы объектов (2019–2021 гг.), наблюдается тенденция к постепенному

**Таблица 2.** Гонадный индекс дальневосточного трепанга в бухте Дунай и в районе о. Аскольд в июне 2019–2021 годов / **Table 2.** The gonad index of the Far Eastern trepang in the Dunay Bay and in the area of Askold Island in June 2019–2021

Год	Гонадный индекс, %			Объем выборки, экз
	Xmax	$\bar{X} \pm m_x$	Xmin	
	Бухта Дунай			
2019	18,3	10,3±1,02	5,83	19
2020	17,12	13,55±1,64	8,21	25
2021	19,76	12,9±1,08	10,84	25
	о. Аскольд			
2019	14,2	8,64±0,56	5,41	31
2020	15,34	9,07±0,72	5,67	28
2021	16,23	11,53±1,14	8,7	22

**Таблица 3.** Масса тела серого морского ежа в бухте Дунай и в районе о. Аскольд в июне 2019-2021 годов / **Table 3.** The body weight of a gray sea urchin in the Dunay Bay and in the area of Askold Island area in June 2019-2021

Район	Год	Вобщ, г			Дпанц, мм			Объем выборки, экз.
		Xmax	$\bar{X} \pm m_x$	Xmin	Xmax	$\bar{X} \pm m_x$	Xmin	
б. Дунай	2019	45,37	32,80±1,95	19,05	41,69	30,17±1,79	17,5	22
о. Аскольд		45,91	31,2±1,4	22,23	42,84	29,11±1,3	20,75	20
б. Дунай	2020	54,57	40,08±2,05	21,59	50,92	37,4±1,92	20,14	28
о. Аскольд		58,9	40,91±1,9	25,35	54,97	38,17±1,78	23,65	29
б. Дунай	2021	64,2	46,1±2,63	25,4	59,9	43,01±2,46	23,7	25
о. Аскольд		68,9	48,42±2,47	29,65	64,29	43,32±2,31	27,66	25

увеличению массы, что, несомненно, положительно для функционирования предприятия. На сегодняшний день в доступных литературных источниках не обнаружено сведений о биологических характеристиках дальневосточного трепанга и серого морского ежа из бух. Дунай и акватории северо-западной и восточной части о. Аскольд, поэтому не представляется возможным сравнить, полученные нами, данные с показателями особей из естественных условий.

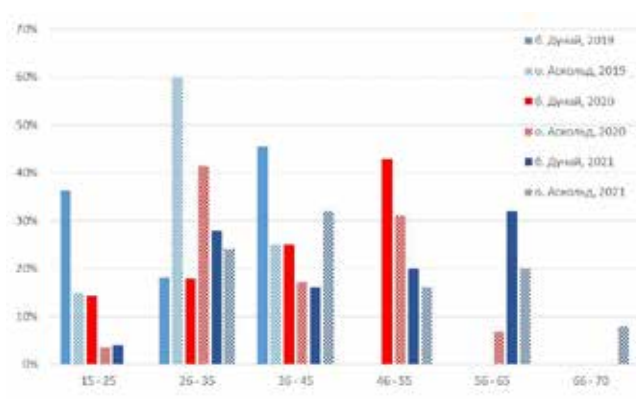
В рамках регулярного мониторинга культивируемых объектов, полученные сведения о некоторых биологических характеристиках дальневосточного трепанга и серого морского ежа могут быть использованы для накопления биостатистического материала, кроме того, позволят оценить тенденции изменения численности выращиваемых особей, разработать соответствующие прогнозы и в целом оптимизировать работу мариферм.

*Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. Вклад в работу авторов: А.А. Политаева – сбор и анализ данных, подготовка статьи; И.В. Матросова – сбор и анализ данных, подготовка статьи.*

*The authors declare that there is no conflict of interest. Contribution to the work of the authors: A.A. Politaeva – data collection and analysis, preparation of the article; I.V. Matrosova – data collection and analysis, preparation of the article.*

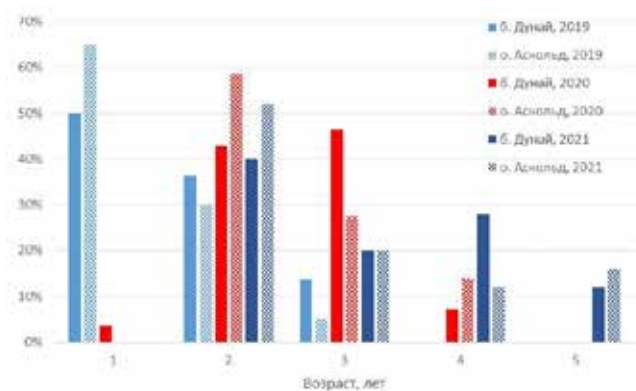
**ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ / REFERENCES AND SOURCES**

1. Гайко Л.А. Изменчивость температуры воды и воздуха вдоль побережья восточного Приморья и Хабаровского края по данным наблюдений на гидрометеорологических станциях // Морской гидрофизический журнал. – 2022. – Т. 38. – № 4. – С. 389-404.
1. Gaiko L.A. Variability of water and air temperature along the coast of eastern Primorye and Khabarovsk Krai according to observations at hydrometeorological stations // Marine Hydrophysical Journal. – 2022. – Vol. 38. – No. 4. – Pp. 389-404.
2. Черкашин С.А. Оценка качества вод прибрежной зоны Японского моря на различных уровнях биологической организации // Гидрометеорология и экология: достижения и перспективы развития. Авиационная и спутниковая метеорология 2021 / С.А. Черкашин, С.А. Даниленко, Т.С. Пряжевская // Материалы V Юбилейной Всероссийской конференции имени Л.Н. Карлина. Тез. докладов. – Москва: Издательство «Перо». – 2021. – С. 411-421.
2. Cherkashin S.A. Assessment of the water quality of the coastal zone of the Sea of Japan at various levels of biological organization // Hydrometeorology and ecology: achievements and prospects of development. Aviation and satellite meteorology 2021 / S.A. Cherkashin, S.A. Danilenko, T.S. Pryazhevskaya // Materials of the V Anniversary All-Russian Conference named after L.N. Karlin. Tez. Reports. – Moscow: Publishing house "Pero". – 2021. – Pp. 411-421.
3. Разработка рекомендаций по комплексному использованию рыбоводных участков в части марикультуры, расположенных на акватории о-ва Аскольд и бух. Дунай (Японское море, залив Петра



**Рисунок 5.** Масса особей серого морского ежа в бух. Дунай и районе о. Аскольд в июне 2019-2021 годов

**Figure 5.** The weight of gray sea urchin in the Dunay Bay and the Askold Island area in June 2019-2021



**Рисунок 6.** Возрастной состав серого морского ежа в бухте Дунай и районе о. Аскольд в июне 2019-2021 годов

**Figure 6.** The age composition of the gray sea urchin in the Dunay Bay and the area of Askold Island in June 2019-2021

Великого): отчет о научно-исследовательской работе / Руководитель темы, к.б.н. С.Е. Лескова. ХДТ № 697/2017. – 2017. – 200 с.

3. Development of recommendations for the integrated use of fish breeding areas in terms of mariculture located in the waters of Askold and Bukh Islands. The Danube (the Sea of Japan, Peter the Great Bay): a report on research work / Head of the topic, Candidate of Biological Sciences S.E. Leskova. CDT No. 697/2017. – 2017. – 200 p.
4. Леликов Е.П. Остров Аскольд: геологическое строение и золотоносность // Вестник ДВО РАН. – 2013. – № 6. – С. 198-204.
4. Lelikov E.P. Askold Island: geological structure and gold content // Bulletin of the FEB RAS. – 2013. – No. 6. – Pp. 198-204.