

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ**



**Дальневосточный государственный технический  
рыбохозяйственный университет**

**КОМПЛЕКСНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ  
В РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОТРАСЛИ**

**Материалы VIII Международной научно-технической  
конференции студентов, аспирантов и молодых ученых**

(Владивосток, 25 ноября 2022 года)

Электронное издание

Владивосток  
Дальрыбвтуз  
2023

УДК 639.2  
ББК 65.35  
К63

**Организационный комитет конференции:**

**Председатель:** Щека Олег Леонидович, доктор физ.-мат. наук, профессор, ректор ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз».

**Зам. председателя:** Полещук Денис Владимирович, канд. техн. наук, доцент, председатель Совета молодых ученых ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз».

**Секретарь:** Клипак Марина Борисовна, аспирант кафедры «Технология продуктов питания»

**Адрес оргкомитета конференции:**

690087, г. Владивосток  
ул. Луговая, 52б, ауд. 412б  
Дальневосточный государственный технический  
рыбохозяйственный университет,  
Тел./факс: (423)2-44-11-76  
e-mail: dalrybvtuz-smu@mail.ru

К63 **Комплексные исследования в рыбохозяйственной отрасли** : материалы VIII Междунар. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. (56,6 Мб). – Владивосток : Дальрыбвтуз, 2023. – 409 с. – Систем. требования : PC не ниже класса Pentium I ; 128 Mb RAM ; Windows 98/XP/7/8/10 ; Adobe Reader V8.0 и выше. – Загл. с экрана.

ISBN 978-5-88871-766-0

Представлены материалы, посвященные рациональному использованию водных биологических ресурсов, рыболовству, экологическим проблемам, аквакультуре, технике, технологии и управлению качеством продуктов из гидробионтов, эксплуатации водного транспорта и безопасности мореплавания.

Приводятся результаты научных исследований студентов, аспирантов и молодых ученых.

УДК 639.2  
ББК 65.35

ISBN 978-5-88871-766-0

© Дальневосточный государственный  
технический рыбохозяйственный  
университет, 2023

УДК 639.55

**Евгения Геннадьевна Старкова**

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, студент, Россия, Владивосток, e-mail: zhenya.starkova01@mail.ru

*Научный руководитель – Светлана Евгеньевна Лескова, кандидат биологических наук, доцент*

**Весовой рост заводской молоди дальневосточного трепанга  
(*Apostichopus japonicus*)**

*Аннотация.* Представлены данные весового роста молоди дальневосточного трепанга (*Apostichopus japonicus*), полученной в контролируемых условиях в бухте Воевода залива Петра Великого в 2021–2022 гг.

*Ключевые слова:* *Apostichopus japonicus*, трепанг, молодь, интенсивное воспроизводство, весовой рост, динамика весового роста

**Evgeniya G. Starkova**

Far Eastern State Technical Fisheries University, Student, Russia, Vladivostok, e-mail: zhenya.starkova01@mail.ru

*Scientific adviser – Svetlana E. Leskova, PhD in Biological Sciences, Associate Professor*

**Weight growth of juvenile, which was obtained by cultivation  
under controlled conditions of the sea cucumber (*Apostichopus japonicus*)**

*Abstract.* This article presents data on the weight gain of juvenile sea cucumber (*Apostichopus japonicus*), which was obtained under controlled conditions in the Voevoda Bay of Peter the Great Bay in 2021–2022.

*Keywords:* *Apostichopus japonicus*, sea cucumber, juveniles, intensive cultivation, weight growth, weight growth dynamics

Дальневосточный трепанг, *Apostichopus japonicus*, является важным объектом марикультуры в России и ряде стран Юго-Восточной Азии. Рыночный спрос на этот вид увеличивается. Успешное выращивание молоди трепанга основывается на знании факторов среды, пищевого поведения и состава корма [7]. В условиях завода специалисты нашего региона научились выращивать молодь этой голотурии, но существует необходимость контролировать показатели роста, выживаемости, развития молоди в целях совершенствования отдельных этапов технологического процесса. В нашей работе приведены результаты весового роста молоди трепанга в контролируемых условиях.

Основой для данной работы послужили материалы, собранные на предприятии ООО «Дальстам-Марин». Работы по изучению весового роста молоди трепанга проводились с сентября 2021 по апрель 2022 г. Для эксперимента взяли выборку особей массой 1 кг и поместили в полихлорвиниловый бак объемом 60 л, в который положили многонитчатую дель, используемую в качестве мягкого субстрата. Аэрирование воды осуществляли круглосуточно с помощью аэраторов. Воду меняли ежедневно на полный объем. Корм подавался 2 раза в сутки, стандартный применяемый на заводе для всей выращиваемой массы особей трепанга в период исследования. В целях сохранения естественных биологических и экологических процессов жизнедеятельности молоди трепанга постепенно понижали температуру воды, прерывали подачу корма на зимний период эксперимента.

Объемно-весовым методом определяли среднюю массу одной особи молоди трепанга. Во время эксперимента фиксировались минимальные, максимальные и средние значения массы особей, рис. 1.

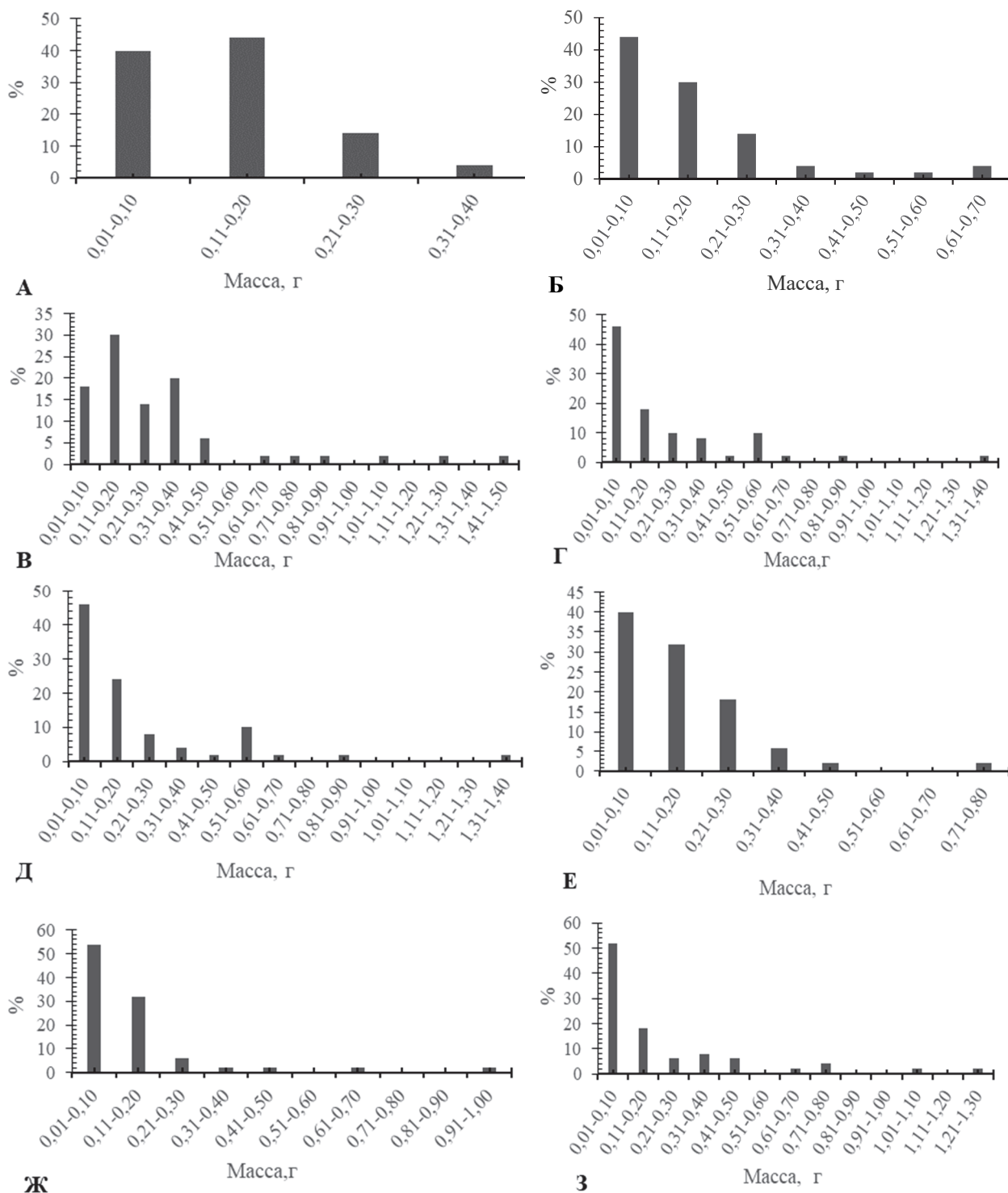


Рисунок 1 – Весовой состав молоди трепанга:

А – сентябрь; Б – октябрь; В – ноябрь; Г – декабрь; Д – январь; Е – февраль; Ж – март; З – апрель

Известно, что на массу тела трепанга большое влияние оказывает температура воды [3]. В данном эксперименте она регулировалась в соответствии с сезонными особенностями района исследований, с учетом естественных биологических и экологических процессов жизнедеятельности трепанга.

Так, за осенний период развития масса тела трепанга возросла в 150 раз (от 0,01 до 1,50 г). Особенности массового состава молоди трепанга в этот отрезок времени можно проследить на рис. 1, А–В. На рисунке видно, что часто встречающимися были особи с массой тела до 0,20 г, их число в среднем составляло 65 %. К концу осени некоторые трепанги достигали уже 1,42 г (рис. 1, В).

Зимой масса молоди не увеличилась, наоборот, несколько уменьшалась (рис. 1, Г–Е). Порядка 44 % приходилось на особей, чья масса не превышала 0,10 г. Максимальное значение массы было снижено на 0,08 г и составляло 1,32 г. В выборке, которая отбиралась в конце зимы, вовсе не попадались особи с массой тела более 0,80 г (рис. 1, Е).

В начале весны трепанги продолжали терять вес, и только к концу марта ситуация изменилась (рис. 1, Ж–З). Однако в этот период, по-прежнему, многочисленными были те особи, масса которых варьировала от 0,01 до 0,10 г, на них проходило 53 %. С апреля молодь начала активно набирать массу, максимальный вес при этом составлял 1,02 г.

По литературным данным, для дальневосточного трепанга характерен неравномерный весовой рост, который изменяется под воздействием различных факторов среды; выделяют положительный и отрицательный весовой рост [1, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11]. По приведенным в таблице данным можно проследить изменение средней массы, прирост массы тела и характер весового роста исследуемой молоди трепанга.

#### Средняя масса и прирост массы тела молоди трепанга

Контрольные дни исследований	Средняя масса, г	Прирост, г
25 сентября 2021	0,14±0,08	+ 0,14
17 октября 2021	0,17±0,15	+ 0,03
14 ноября 2021	0,30±0,29	+ 0,13
19 декабря 2021	0,22±0,24	– 0,08
16 января 2022	0,22±0,26	0
19 февраля 2022	0,16±0,14	– 0,06
20 марта 2022	0,14±0,17	– 0,02
17 апреля 2022	0,21±0,23	+ 0,07

Так, положительный рост молоди трепанга продолжался с сентября по ноябрь. За этот период времени прирост массы составил + 0,30 г. С декабря по вторую декаду марта наблюдался отрицательный рост молоди. С третьей декады марта молодь снова имела положительную динамику весового роста.

К настоящему времени отрицательный весовой рост этого вида остается недостаточно изученным, но исследователи подтверждают существование этого феномена [1, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11]. Он возникает в результате влияния критически высоких и низких температурных показателей вод, которые провоцируют сезонный гипобиоз дальневосточного трепанга, т.е. голодание. Период зимнего гипобиоза наблюдается при понижении температур в декабре до 2–5 °С [4]. Летняя спячки трепанга, или летний гипобиоз, отмечена в водах Желтого моря при температуре 26 °С и выше [4, 6, 8, 9, 10, 11]. По наблюдениям К. С. Бердасовой и ее коллег, отрицательный рост молоди дальневосточного трепанга наступает при достижении температуры воды 20 °С [1]. Н.Н. Ковалев, С.Е. Лескова, Е.В. Михеев, Р.В. Есипенко, Ю.М. Позднякова, изучавшие «природную» молодь трепанга различных весовых групп, также отметили наличие отрицательного роста при температуре воды выше 20 °С [3].

В литературе практически отсутствуют данные о сезонной динамике роста молоди дальневосточного трепанга. Собранный В.А. Раковым материал показывает, что наиболее интенсивный рост особей в возрасте 1–2 года наблюдается со второй половины августа по первую половину октября. Наименьшие темпы роста приходятся на конец осени, зиму и весну при температуре ниже 12 °С [4].

Зависимость весового роста молоди трепанга от колебания температуры воды в данном эксперименте представлена на рис. 2.

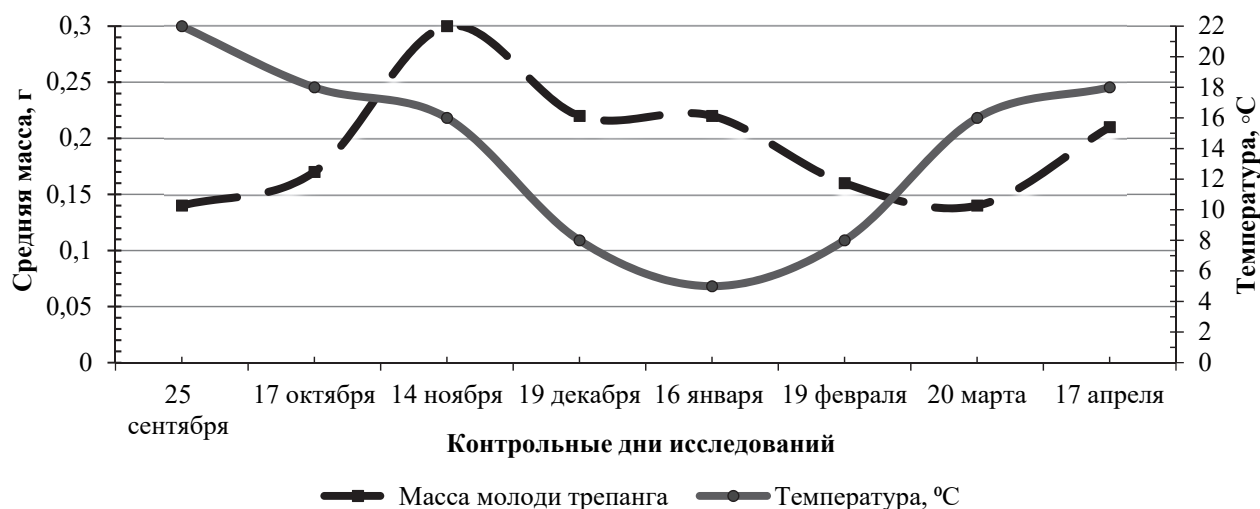


Рисунок 2 – Зависимость весового роста молоди трепанга от колебания температуры воды

Рис. 2 показывает, что снижение веса молоди трепанга начиналось при понижении температуры с 16 до 5 °С, продолжалось при её повышении с 5 до 8 °С. При подъеме температуры выше 16 °С отмечался весовой рост. О.Б. Гостюхина и Е.А. Захарова обращают внимание на то, что температуру в бассейнах с молодью следует поддерживать на уровне не менее 15–16 °С, так как при ее понижении до 10 °С и менее значительно снижается скорость роста и возрастает смертность трепанга [2], что подтверждается результатами нашего эксперимента.

Анализ весового роста молоди трепанга, полученной в контролируемых условиях, показывает, что положительный ее рост наблюдается в осенний сезон при температуре воды не ниже 16 °С. Результаты нашей работы позволяют сделать вывод, что для наиболее благоприятного роста и развития молоди трепанга в зимний период можно поддерживать температуру воды не ниже 16 °С.

### Библиографический список

1. Бердасова К.С., Масленников С.И., Пахлеванян А.А., Геворгян Т.А., Боцун Л.А. Отрицательный весовой рост молоди дальневосточного трепанга *Apostichopus japonicus* (Selenka, 1867) в период летнего максимума температур (зал. Восток, Японское море) // Годичная научная конференция ННЦМБ им. А.В. Жирмунского ДВО РАН: сб. материалов. Владивосток: Изд-во ННЦМБ им. А.В. Жирмунского ДВО РАН, 2019. С. 12–19.
2. Гостюхина О.Б., Захарова Е.А. Особенности получения и выращивания личинок и молоди дальневосточного трепанга (*Apostichopus japonicus*) в заводских условиях. Владивосток: ТИПРО-Центр, 2006. С. 278–280.
3. Ковалев Н.Н., Лескова С.Е., Михеев Е.В., Есипенко Р.В., Позднякова Ю.М. Заводское выращивание молоди трепанга различных весовых групп на экспериментальных кормах с использованием БАВ // Инновационное развитие рыбной отрасли в контексте обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: материалы IV Нац. науч.-техн. конф. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2021. С. 59–65.
4. Левин В.С. Дальневосточный трепанг: монография. Владивосток: Дальневосточное кн. изд-во, 1981. 191 с.
5. Du R., Zang Y., Tian X., Dong S. Growth, metabolism and physiological response of the sea cucumber, *Apostichopus japonicus* Selenka during periods of inactivity // Journal Ocean University China (Oceanic and Coastal Sea Research). 2013. Vol. 12. P. 146–154.

6. Günay D., Emiroğlu D., Tolon T., Özden O., Saygi H. Growth and survival rate of juvenile sea cucumbers (*Holothuria tubulosa* Gmelin, 1788) at various temperatures // Turkish journal Fisheries Aquatic Sciences. 2015. Vol. 15. P. 539–547.
7. Slater M.J., Carton, A.G. Survivorship and growth of the sea cucumber *Australostichopus* (*Stichopus*) *mollis* (Hutton 1872) in polyculture trials with green-lipped mussel farms // Aquaculture. 2007. Vol. 272. P. 389–398.
8. Ji T., Dong Y., Dong S. Growth and physiological responses in the sea cucumber, *Apostichopus japonicus* Selenka: aestivation and temperature // Aquaculture. 2008. Vol. 283. P. 180–187.
9. Sun J., Zhang L., Pan Y., Lin C., Wang F., Yang H. Effect of water temperature on diel feeding, locomotion behavior and digestive physiology in the sea cucumber *Apostichopus japonicus* // Journal Experimental Biology. 2018. Vol. 221. P. 1–8.
10. Yang H., Yuan X., Zhou Y., Mao Y., Zhang T., Liu Y. Effects of body size and water temperature on food consumption and growth in the sea cucumber *Apostichopus japonicus* (Selenka) with special reference to aestivation // Aquaculture Research. 2005. Vol. 36. P. 1085–1092.
11. Zhang L., Pan Y., Song H. Environmental drivers of behavior // The sea cucumber *Apostichopus japonicus*: history, biology and aquaculture. London: Acad. Press, 2015. P. 131–152.