

**ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет» (кафедра водных биоресурсов и марикультуры)**

**Ассоциация «Живая природа степи»**

**Азово-Черноморский филиал ФГБНУ ВНИРО (АзНИИРХ)**

**Карадагская научная станция им. Т.И. Вяземского – природный заповедник РАН – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра "Институт биологии южных морей имени А.О. Ковалевского РАН" (КНС – ПЗ РАН – филиал ФИЦ ИнБЮМ)**

## **«БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ: ИЗУЧЕНИЕ, СОХРАНЕНИЕ, ВОССТАНОВЛЕНИЕ, РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ»**

**Материалы III Международной научно-практической конференции**

**Керчь, 13 - 18 сентября 2022 г.**

Симферополь  
ИТ «АРИАЛ»  
2022

УДК 504.7  
ББК 26.2  
Б 63

*Публикуется в авторской редакции*

**Б 63 Биологическое разнообразие: изучение, сохранение, восстановление, рациональное использование** : материалы III Международной научно-практической конференции (Керчь, 13 – 18 сентября 2022 г.). – Симферополь : ИТ «АРИАЛ», 2022. – 364 с.  
ISBN 978-5-907587-78-6

**УДК 504.7  
ББК 26.2**

ISBN 978-5-907587-78-6

© Авторы статей, 2022

© ИТ «АРИАЛ», макет, оформление, 2022

6. Государственный доклад «О состоянии окружающей среды Республики Коми в 2020 году»: гос. доклад / Минприроды Республики Коми [и др.]; под общ. ред. ГБУ РК «ТФИ РК». – Сыктывкар: Минприроды Республики Коми, 2021. – 165 с.

©Торцев А.М., Торцева Т.В., 2022

**ХАРАКТЕРИСТИКА РЫБОВОДНО-БИОЛОГИЧЕСКИХ  
ПОКАЗАТЕЛЕЙ И ПИЩЕВЫХ ПОТРЕБНОСТЕЙ ЛИЧИНОК  
И РАННЕЙ МОЛОДИ ЧЕРНОМОРСКОЙ (*PSETTA MAEOTICA*  
*MAEOTICA*, PALLAS, 1814) И АЗОВСКОЙ (*PSETTA MAEOTICA*  
*TOROSA*, RATHKE, 1837) КАМБАЛЫ-КАЛКАН  
ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В УСЛОВИЯХ БАСЕЙНОВОГО  
ХОЗЯЙСТВА НИБ «ЗАВЕТНОЕ» АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКОГО  
ФИЛИАЛА ФГБНУ «ВНИРО» («АЗНИИРХ»)**

**CHARACTERIZATION OF THE REARING AND BIOLOGICAL  
PARAMETERS AND NUTRITIONAL REQUIREMENTS OF THE LARVAE  
AND EARLY JUVENILES OF THE BLACK SEA (*PSETTA MAEOTICA*  
*MAEOTICA*, PALLAS, 1814) AND AZOV SEA (*PSETTA MAEOTICA*  
*TOROSA*, RATHKE, 1837) TURBOT IN THE CONTEXT  
OF ITS CULTIVATION IN THE ARTIFICIAL PONDS  
AT THE AQUACULTURE RESEARCH FACILITY “ZAVETNOE” OF THE  
AZOV-BLACK SEA BRANCH OF THE FSBSI “VNIRO” (“AZNIIRKH”)**

**Туркулова Валентина Николаевна, Высочин Сергей Владимирович,  
Заиченко Екатерина Анатольевна, Бобова Анна Степановна  
Turkulova Valentina N., Vysochin Sergey V., Zaichenko Ekaterina A.,  
Bobova Anna S.**

Азово-Черноморский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ»), г. Керчь, РФ  
Azov-Black Sea Branch of the FSBSI “VNIRO” (“AzNIIRKH”), Kerch, Russia  
E-mail: turkulova\_v\_n@azniirkh.ru

**Аннотация.** В работе приведены сравнительные данные по динамике морфометрических показателей, характеристике роста, выживаемости, спектру питания и пищевым потребностям у личинок и ранней молоди черноморского и азовского калкана при выращивании в бассейнах в условиях водоснабжения из Керченского пролива. Определена достоверность различий ростовых показателей и выживаемости у камбаловых семейства Bothidae при их искусственном воспроизводстве.

**Ключевые слова:** азовский калкан, черноморский калкан, воспроизводство, икра, личинки, ранняя молодь, пищевые потребности, рост,

выживаемость, выращивание, бассейны.

**Abstract.** This work presents the comparative data on the changes in the morphometric parameters, as well as characterization of the the growth, survival rate, feeding range, and nutritional requirements of the larvae and early juveniles of the Black Sea and the Azov Sea turbot in the artificial pond environment using the Kerch Strait as the water source. The statistical significance of differences in growth parameters and survival rate in lefteye flounders of Bothidae family in the context of their artificial reproduction has been identified.

**Keywords:** Azov Sea turbot, Black Sea turbot, reproduction, eggs, early juveniles, nutritional requirements, growth, survival rate, rearing, artificial ponds.

**Введение.** Черноморская камбала - калкан (*Psetta maeutica maeutica* Pallas, 1814) относится к ценным промысловым видам рыб Черного моря. Таковым является и его подвид - азовская камбала-калкан (*Psetta maeutica torosa*, Rathke, 1837). Ареал обитания азовского калкана ограничивается исключительно Азовским морем [1,2].

Еще в конце 70-х годов XX века в территориальных водах Черного и Азовского морей СССР было отмечено резкое снижение промысловых запасов камбаловых [3,4]. В последние пять лет промысловый запас черноморского калкана стабилизировался на определённом уровне, но его величина ниже таковой в 1,5-2 раза, отмечаемой до 80-х годов. Вылов калкана в черноморской зоне России варьирует в пределах 300-425 т. Численность естественной популяции азовской камбалы - калкан в Азовском море остается на низком уровне, что, соответственно, сказывается и на величине вылова. Общий запас азовского калкана в последние годы не превышает 650 -670 тонн, а вылов 7 т. [5].

Одной из эффективных мер увеличения численности естественных популяций является выпуск жизнестойкой молоди, полученной искусственным способом. Работы по разработке биотехнологии искусственного воспроизводства камбаловых были начаты около 40 лет назад [6-9]. К началу 2000 годов ВНИРО и ЮгНИРО были разработаны принципиальные основы биотехнологии искусственного воспроизводства черноморского и азовского калкана [10-16]. Тогда же они прошли различные ступени производственных проверок. Но фактическое отсутствие камбалных рыбопитомников в Азово-Черноморском регионе не позволило осуществить масштабное получение молоди калкана с целью пополнения промысловых запасов и организации морских береговых хозяйств индустриального типа.

Для проведения полномасштабных работ по искусственному воспроизводству камбалы-калкан требуется существенная актуализация технологий с учетом современных достижений в данной области. В связи с этим, в 2022 г. на научно-исследовательской базе отдела «Керченский»

Азово-Черноморского филиала ФГБНУ «ВНИРО» проводятся исследования с целью подготовки рекомендаций по повышению выживаемости и темпов роста молоди камбалы - калкан в условиях бассейнового хозяйства НИБ «Заветное» Азово-Черноморского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ»).

#### **Материал и методы исследования**

В работе использованы данные экспериментальных исследований, полученных авторами на НИБ «Заветное» при проведении работ по получению зрелых половых продуктов, инкубации икры, выращиванию личинок и ранней молоди черноморской камбалы-калкан с 23.04.2022 по 30.05.2022 г. и азовской камбалы-калкан с 29.04.2022 по 25.05.2022.

Для получения зрелых половых продуктов использовали 31 экз. производителей черноморской камбалы-калкан средней массой 3,8 кг и 35 экз. азовской камбалы-калкан средней массой 0,85 кг. Инкубация икры проходила в 5 бассейнах объемом по 5,35 м<sup>3</sup>. Плотность посадки оплодотворенной икры составила 100 экз./л, плотность посадки предличинок - 50 экз./л.

Режим выращивания черноморской и азовской камбалы - калкан был также одинаковым: до 10 суток беспроточный с частичной подменой воды в объёме 0,2 м<sup>3</sup>/сут., с 10 суток – постоянный проток со скоростью водообмена 0,25 м<sup>3</sup>/ч. Гидрохимические показатели в выростных бассейнах определяли 2 раза в сутки с помощью тарированных приборов по 4 параметрам (температура, соленость, содержание и процент насыщения водной среды растворённым кислородом).

Разведение кормовых организмов осуществляли в бассейнах общим объемом 35,4 м<sup>3</sup>. Культивировали 3 вида коловраток, 2 вида инфузорий, 2 вида копепод при плотности организмов, соответственно: инфузории 380-1500 экз./мл, коловратки 25-220 экз./мл, копеподы 0,2-1,8 экз./мл.

Инкубацию декапсулированных цист артемии проводили в двух аппаратах ВНИИПРХ объемом по 160 л. Плотность загрузки цист составила 450 г/аппарат или 2,8 г/л. Культивирование морской микроводоросли рода *Nannochloropsis oceanica* проводили накопительным способом в бутылках объемом 10-20 л и в полиэтиленовых мешках объемом 10 л. Полученную суспензию вносили ежедневно в кормовые бассейны. Плотность микроводорослей в кормовых бассейнах составила 0,7 млн кл./л.

Разведение кормовых организмов и микроводорослей, а также контроль их качественного и количественного состава осуществляли ежедневно по стандартным гидробиологическим методикам [17-19]. Сбор и обработку материалов по питанию производили по стандартным методам [21]. В лабораторных условиях осуществляли количественно-весовую обработку содержимого желудочно-кишечного тракта личинок и молоди

черноморской и азовской камбалы-калкан. Кормовые организмы определяли до вида. Всего было обработано 8 экз. азовской камбалы-калкан и 10 экз. черноморской камбалы-калкан. Работы проводили с нефиксированным материалом. Морфометрические показатели личинок и ранней молоди камбалы-калкан определяли прижизненно по стандартным ихтиологическим методикам [22].

Статистическую обработку экспериментальных данных осуществляли общепринятыми методами. Для анализа использовали малую выборку, состоящую из 25 экземпляров каждой группы. Общее количество молоди черноморской камбалы - калкан, повергнутое измерениям составило 175 экз., азовской камбалы-калкан – 125 экз. В каждой выборке определяли среднее значение длины (L, мм) и высоты (H, мм) тела у личинок и молоди (X), их стандартное отклонение ( $\sigma$ ) и ошибку средней (m). Достоверность различий между средними определяли по величине 95 % доверительного интервала ( $P \geq 0,95$ ), изложенными в руководстве Н.А. Плохинского, 1961 [23].

### Результаты исследований

*Гидрохимические параметры при выращивании личинок и ранней молоди черноморской и азовской камбалы-калкан.* Соленость водной среды в выростных бассейнах при выращивании личинок черноморской и азовской камбалы-калкан до 10 суток выращивания была постоянной – 18 ‰. После перехода личинок на проточный режим выращивания соленость варьировала в пределах 17-18 ‰.

На рисунке 1 приведены данные по динамике температуры и содержанию растворенного в воде кислорода в выростных бассейнах с личинками черноморской камбалы-калкан с 1 по 30 сутки их выращивания.

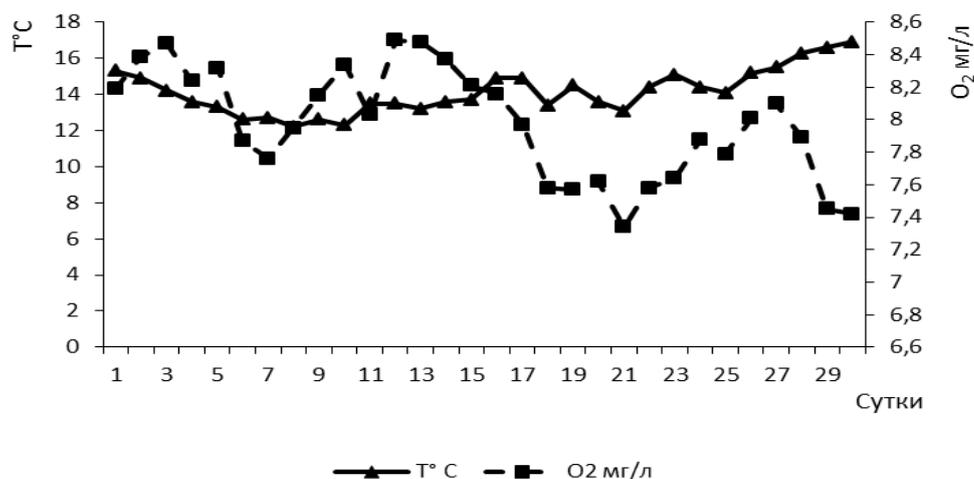


Рисунок 1 – Динамика температуры и содержания кислорода при выращивании личинок и ранней молоди черноморской камбалы-калкан

Из приведенных на рисунке 1 данных видно, что при выращивании личинок черноморской камбалы-калкан температура существенно понизилась с 1 по 10 сутки выращивания – с  $15,3^{\circ}\text{C}$  до  $12,3^{\circ}\text{C}$ . Начиная с 11 суток выращивания температура плавно повышалась и к 30 суткам составила  $16,9^{\circ}\text{C}$ . Содержание растворенного в воде кислорода в среднем было относительно высоким и варьировало в пределах  $7,3$ - $8,4$  мг/л.

На рисунке 2 приведены данные по динамике температуры и содержанию растворенного в воде кислорода в выростных бассейнах с личинками азовской камбалы - калкан с 1 по 23 сутки выращивания.

Из приведенных на рисунке 2 данных видно, что в отличие от черноморского калкана, выращивание личинок и ранней молоди азовского калкана происходило на фоне плавного подъёма температуры воды с  $12,5^{\circ}\text{C}$  до  $16,9^{\circ}\text{C}$ . Содержание растворенного в воде кислорода также было относительно высоким и находилось в пределах  $7,83$ - $8,67$  мг/л.

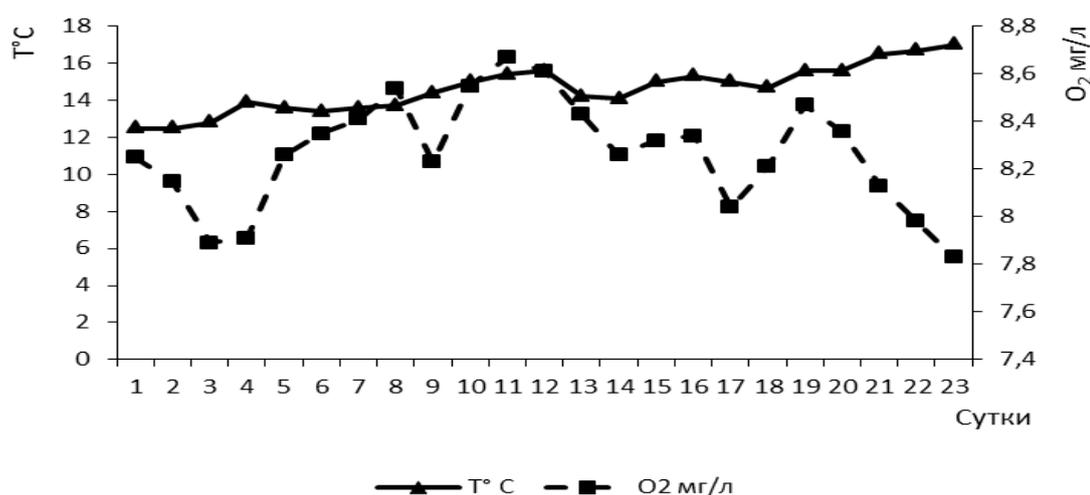


Рисунок 2 – Динамика температуры и содержания кислорода при выращивании личинок и ранней молоди азовской камбалы-калкан

*Характеристика роста у личинок и ранней молоди черноморской и азовской камбалы-калкан.* На рисунках 3 и 4 приведены сравнительные данные по динамике общей длины и высоты тела у черноморской и азовской камбалы-калкан в мае 2022 г.

Из приведенных на рисунках 3 и 4 данных видно, что вылупившиеся предличинки черноморского калкана были несколько крупнее и имели среднюю длину  $2,85$  мм, чем таковые азовского калкана –  $2,51$  мм, при этом высота тела имела сходную величину –  $0,82$  мм и  $0,80$  мм, соответственно. У предличинок черноморского калкана был также несколько больше желточный мешок и диаметр жировой капли: средняя длина  $1,15$  мм, ширина  $0,74$  мм и  $0,20$  мм, соответственно.

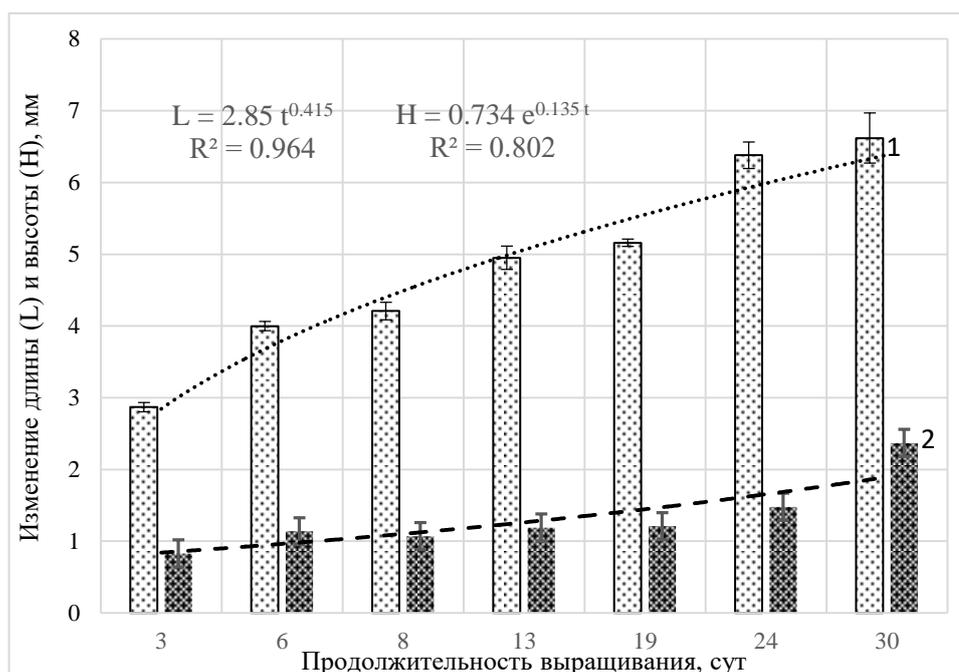


Рисунок 3 – Динамика средней длины (1) и высоты (2) тела у личинок и ранней молоди черноморской камбалы-калкан в процессе выращивания (вертикальные линии – 95 % доверительный интервал) в мае 2022 г.

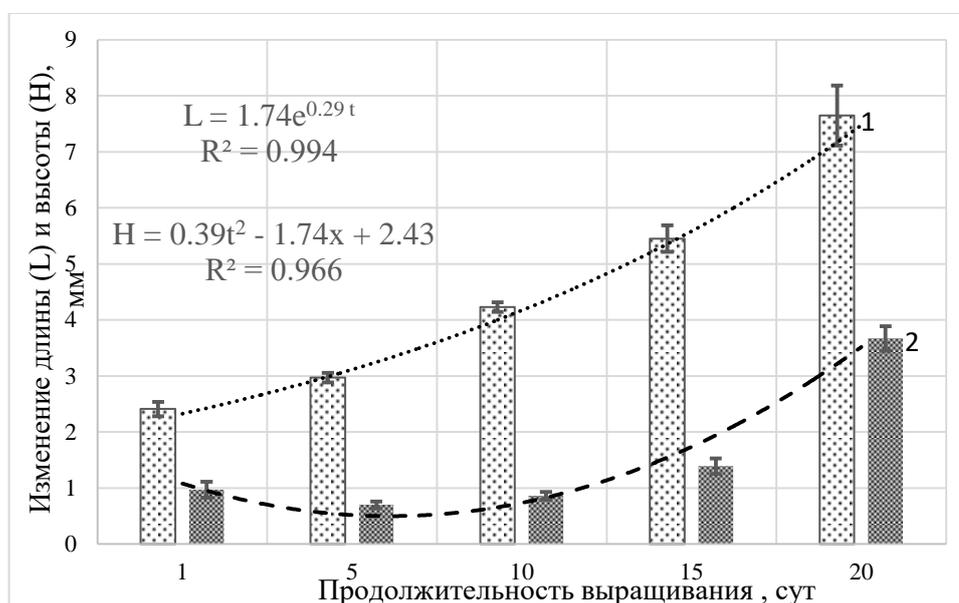


Рисунок 4 - Динамика средней длины (1) и высоты (2) тела у личинок и ранней молоди азовской камбалы-калкан в процессе выращивания (вертикальные линии – 95 % доверительный интервал) в мае 2022 г.

У азовского калкана – средняя длина 1,12 мм, ширина 0,71 мм и 0,19 мм. У предличинок азовского и черноморского калкана этап смешанного питания начался на 5-6 сутки. На 5 сутки длина личинок

черноморского калкана составила 4,03 мм, высота тела 1,17 мм, у азовского калкана на этом этапе показатели были ниже – 3,01 мм и 0,69 мм, соответственно. После окончательной резорбции желтка (примерно на 8-10 сутки) личинки камбалы-калкан полностью перешли на экзогенное питание. Длина их в начале этого этапа составила: у черноморского калкана – в среднем 4,3 мм, высота тела 1,18 мм, у азовского калкана средняя длина составила 4,2 мм и высота 0,85 мм. В этот период у личинок камбалы-калкан отмечали вдоль спины прозрачную плавниковую кайму, прямую хорду, а хвостовой отдел был симметричным. На рисунках 5 и 6 приведены сравнительные данные по динамике общей длины и высоты тела азовского и черноморского калкана в процессе выращивания в течение мая 2022 года.

Из приведенных на рисунках 5 и 6 данных видно, что до 10 суточного возраста темп роста черноморского калкана был выше такового в аналогичном возрасте у азовского калкана. В последующем, было отмечено опережение темпа роста азовского калкана. В возрасте 15 суток средняя длина черноморского калкана составила 4,89 мм, высота тела 1,19 мм, азовского – 5,52 мм и 1,37 мм, соответственно. Очевидно, это было обусловлено более благоприятным температурным режимом для выращивания азовского калкана, чем таковым для черноморского калкана.

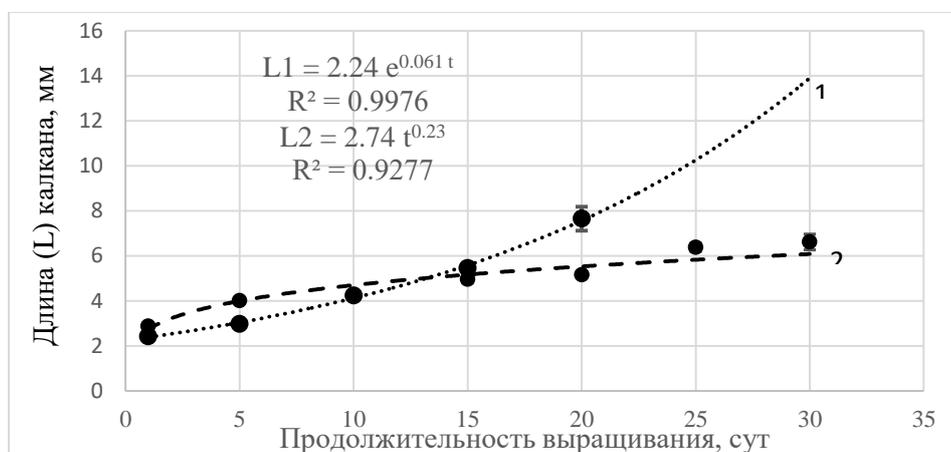


Рисунок 5 – Динамика средней длины азовского (1) и черноморского (2) калкана в процессе выращивания (вертикальные линии - 95 % ДИ)

В последующие дни выращивания также отмечали более высокий темп роста азовского калкана той же возрастной группы, что и у черноморского калкана. К 20-суточному возрасту личинки черноморского калкана достигли длины 5,16 мм, высота тела составила 1,21 мм, личинки азовского калкана – 7,65 мм и 3,68 мм, соответственно. У личинок продолжал развиваться скелет непарных плавников. Хвостовой

плавник стал гетероцеркальным, высота тела увеличилась у черноморского калкана до 23-25 % от общей длины тела, у азовского калкана - до 40-42 %. После кратковременного плавания под углом 45 ° личинки стремились плавать в горизонтальном положении. Одновременно началась миграция правого глаза на левую сторону, что свидетельствует о начале метаморфоза.



Рисунок 6 – Динамика средней высоты азовского (1) и черноморского (2) калкана в процессе выращивания (вертикальные линии – 95 % ДИ)

Абсолютный прирост по длине у азовской камбалы-калкан за 20 суток выращивания составил 5,16 мм, по высоте -2,7 мм, а у черноморской камбалы-калкан – 2,29 мм и 0,38 мм, соответственно.

На рисунке 7 приведены данные по скорости линейного роста у азовской и черноморской камбалы-калкан в течение мая 2022 года.

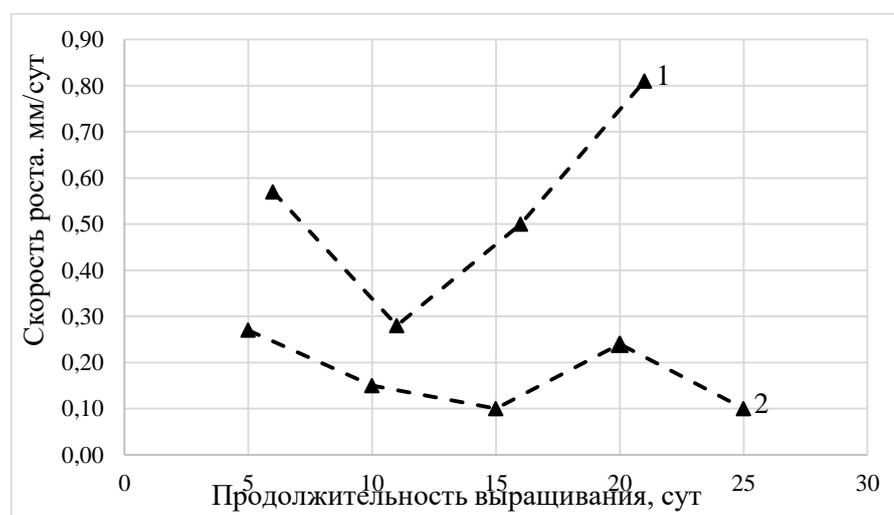


Рисунок 7 – Скорость линейного роста (прирост) азовского (1) и черноморского калкана (2)

Из приведенных на рисунке 7 данных видно, что скорость линейного роста у азовского калкана была выше таковой у черноморского калкана. Среднесуточный прирост по длине у азовского калкана за 20 суток выращивания составил 0,258 мм/сут., по высоте 0,135 мм/сут., а у черноморского калкана - 0,115 мм/сут. и 0,019 мм/сут., соответственно.

*Выживаемость* личинок камбалы - калкан была невысокой. Вместе с тем, выживаемость личинок азовского калкана была несколько выше таковой у черноморского калкана. В обеих группах наибольший отход отмечали в первые сутки после выклева предличинок, на этапе перехода на смешанный и внешний тип питания, в период заполнения плавательного пузыря воздухом и в начальный период метаморфоза. У черноморского калкана резко возросло число погибших особей в период значительного понижения температуры воды с 1 по 10 сутки выращивания – от 15,3 °С в конце апреля до 12,3 °С к середине мая. К 20 суткам выращивания выживаемость черноморской камбалы-калкан от личинок, перешедших на активное питание составила около 3,2 % - 4 220 экз, азовской камбалы-калкан – 3,8 % - 5130 экз.

*Питание.* Качественный состав и количественное содержание кормовых организмов в выростных бассейнах и в ЖКТ у личинок черноморской и азовской камбалы-калкан было идентичным - 2 вида инфузорий -р. *Mesodinium* Stein, 1862 и р. *Euplotes* Ehrenberg, 1831 в количестве 7-16 экз./мл, 3 вида коловраток - *B. plicatilis* Müller, 1786, *B. urceus* Linne, 1758, *Synchaeta* sp. Ehrenberg, 1832 в количестве 1-4 экз./мл, веслоногие ракообразные - Copepoda: – *A. clausi* Giesbrecht, 1889; – *D. salinus* Daday, 1885 в количестве от 0,1 до 3 экз./мл. С 15 суток в выростные ёмкости начали вносить науплии артемии салина в количестве 7-10 экз./мл. При исследовании содержимого желудочно-кишечного тракта было установлено, что потребление различных видов кормовых организмов у личинок и молоди камбалы - калкан определяется возрастом. В пищевом комке по мере роста молоди увеличивается процент содержания взрослых форм зоопланктеров. С 10 по 30 сутки наряду с науплиями артемии молодь охотно потребляет и крупные формы веслоногих ракообразных. Из видового спектра стартовых живых кормов молодь калкана предпочитает инфузорию р. *Mesodinium*, коловратку *Synchaeta* sp., из веслоногих ракообразных - *A. clausi*.

Таким образом, на основании анализа результатов исследования можно сделать вывод о том, что в силу эколого-биологических особенностей, связанных с биотопом естественного обитания, существующие условия содержания личинок и ранней молоди в режиме проточности при водоснабжении из Керченского пролива более благоприятны для азовской, чем для черноморской камбалы-калкан.

Подтверждением этому факту является более высокие показатели роста и выживаемости у азовской камбалы-калкан, чем таковые у черноморской камбалы-калкан.

### Список использованной литературы:

1. Световидов А. Н. Рыбы Черного моря. – М. – Л.: Наука, 1964. – 551 с.
2. Семененко Л.И., Смирнов А.И. Таксономический статус калкана *Scophthalmus maeoticus torosus* (Rathke, 1937) Азовского моря. // Вопросы ихтиологии. – 1980. – Т.20. – Вып.3. – С.431-436.
3. Шляхов В.А. Итоги многолетних рыбохозяйственных исследований ЮгНИРО по оценке запасов и параметров популяций рыб придонного комплекса в Чёрном и Азовском морях.- В сб.: Основные результаты комплексных исследований ЮгНИРО в Азово-Черноморском бассейне и Мировом океане (юбилейный выпуск), Керчь, изд-во ЮгНИРО. –1997. – С. 48-59.
4. Куманцов М.И. 2013. Черноморская камбала-калкан: состояние запасов и пути их сохранения и восстановления// Труды ВНИРО. –2013. –Т.150. – С. 21-34.
5. Надолинский В.П., Шляхов В.А., Александрова У.Н. Камбалы Азово-Черноморского бассейна (SCOPHTHALMIDAE, PLEURONECTIDAE, SOLEIDAE) // Вопросы рыболовства. – 2018. – Т.19. – № 4 – С.424-444.
6. Воробьева Н.К., Таликина М.Г.Результаты анализа созревания самок черноморской камбалы-калкана// Тр. ВНИРО. – 1976. –Т.115. – С.51-56.
7. Воробьева Н.К., Таликина М.Г.Предварительная методика получения зрелой икры камбалы-калкана // Рыбное хозяйство. –1978. – № 4. – С. 15-17.
8. Семененко Л.И., Николаенко С.М. Опыт получения личинок азовской камбалы-калкан. Докл. обл. научн. конф. по итогам работы АзНИИРХ за 25 лет // Ростов-на-Дону: 1983. – С. 210-211.
9. Ковалев С.В., Борисенко В.С. Выращивание жизнестойкой молоди азовского калкана// Рыбное хоз-во. – 1987. – № 8. – С.31-33.
10. Маслова О.Н. Технология искусственного получения молоди черноморской камбалы-калкана // Рыбное хозяйство. – М. – 1998. – С.15-18.
11. Туркулова В.Н., Новоселова Н.В., Кракатица В.В., Косяк С.Н. Культивирование черноморской камбалы-калкана в условиях нижнего Приднестровья (Шаболатский лиман) // Сб.: Тез. межд. экологической конф. Проблемы сохранения биоразнообразия ср. и ниж. Днестра. – Кишинев: 1998. – С. 168-170.
12. Куликова Н. И., Булли Л. И., Булли А. Ф. Искусственное разведение азовской камбалы *Psetta maeolicus torosa* (Rathke) // Матер.докл. II междунар. симпоз. «Ресурсосберегающие технологии в аквакультуре». – Краснодар: 1999. – С. 55.
13. Новоселова Н.В., Туркулова В.Н. Особенности питания и роста личинок черноморской камбалы-калкана *Psetta maeotica maeotica* (Pallas) при культивировании в промышленных рециркуляционных установках// В сб.: проблемы и перспективы развития аквакультуры в России. Научн.- практическ. Конф. – Ростов-на-Дону, 2001. – С. 83-84.
14. Маслова О.Н., Разумеев Ю.В., Бурлаченко И.В. Инструкция по опытно-

промышленному разведению и выращиванию посадочного материала камбалы-калкана. – М.: ВНИРО. – 2000. – 43 с.

15. Новоселова Н.В., Туркулова В.Н., Высочин С.В. Опыт культивирования зоопланктона для выращивания черноморской камбалы-калкан (*Psetta maeotica maeotica* Pallas) // Промысловые беспозвоночные: материалы Международной IX Всероссийской научной конференции. ФГБОУ КГМТУ. 30 сентября-2 октября 2020 г. – Симферополь: ИТ «Ариал», 2020. – С. 134-140.

16. Туркулова В.Н., Новоселова Н.В., Высочин С.В. Характеристика темпа роста, пищевых потребностей и выживаемости молоди черноморской камбалы-калкан *Psetta maeotica* (Pallas, 1814) при выращивании бассейновым методом в условиях Керченского пролива// Морские технологии: проблемы и решения – 2022: сборник статей участников научно-практической конференции (г. Керчь, 25-29 апреля 2022 г.) – Керчь: КГМТУ, 2022. С. 391-397.

17. Жадин В.И. Методы гидробиологического исследования. – М.: Высш. школа, 1960. – 191 с.

18. Инструкция по сбору и обработке планктона. – М.: ВНИРО, 1971. – 8 с.

19. Тевяшова О.Е. Сбор и обработка зоопланктона в рыбоводных водоемах. Методическое руководство. – Ростов-на-Дону: ФГУП «АзНИИРХ», 2009. – 89 с.

20. Авторское свидетельство № Ш8322 «Способ выращивания морских водорослей *Monochrysis*» / О.И. Горонкова, О.Н. Альбицкая, Л.П. Носова, Л.В. Спекторова, Л.В. Смирнова, Г.Ю. Данилова. – Б. И. № 38. – 1984. – 15 с.

21. Инструкция по сбору и обработке материала для исследования питания рыб в естественных условиях – М.: ВНИРО, 1971. Ч. 1, 41 с.; Ч. 2 – 76 с.

22. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных). – М.: Пищевая пром-ть, 1966. – 267 с.

23. Плохинский Н.А. Биометрия. – Новосибирск: Изд-во Сибирского отделения АН СССР, 1961. – 364 с.