

**Водные биоресурсы и среда обитания**  
 2021, том 4, номер 1, с. 35–43  
<http://journal.azniirkh.ru>, [www.azniirkh.ru](http://www.azniirkh.ru)  
 doi: 10.47921/2619-1024\_2021\_4\_1\_35  
 ISSN 2618-8147 print, ISSN 2619-1024 online



**Aquatic Bioresources & Environment**  
 2021, vol. 4, no. 1, pp. 35–43  
<http://journal.azniirkh.ru>, [www.azniirkh.ru](http://www.azniirkh.ru)  
 doi: 10.47921/2619-1024\_2021\_4\_1\_35  
 ISSN 2618-8147 print, ISSN 2619-1024 online

## Аквакультура и технологии воспроизводства

УДК 639.373.8

### РЕЗУЛЬТАТЫ ТРЕХЛЕТНЕГО ВЫРАЩИВАНИЯ ПИЛЕНГАСА *LISA HAEMATOCHEILUS* (TEMMINCK & SCHLEGEL, 1845) = *MUGIL SOIUY* (BASILEWSKY, 1855), ПОЛУЧЕННОГО ИСКУССТВЕННЫМ ПУТЕМ, В МОДЕЛЬНОМ ВОДОЕМЕ НА ЕСТЕСТВЕННОЙ КОРМОВОЙ БАЗЕ

© 2021 В. Н. Туркулова, Н. В. Новоселова, Е. А. Заиченко

Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ФГБНУ «ВНИРО»),  
 Азово-Черноморский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ»), Ростов-на-Дону 344002, Россия  
 E-mail: turkulova\_v\_n@azniirkh.ru

**Аннотация.** Материалом для статьи послужили результаты эксперимента по выращиванию пиленгаса — промышленного объекта, интересного для пастбищной и прудовой аквакультуры, — методом от «икры» до «трехлеток». Исследования проведены в период с 2018 по 2020 г. на научно-исследовательской базе (НИБ) «Заветное», расположенной на берегу Керченского пролива. В работе представлены данные по динамике роста и выживаемости пиленгаса в течение трехлетнего цикла выращивания в условиях модельного водоема. Установлено, что показатели основных гидрохимических и гидробиологических параметров водной среды в период выращивания пиленгаса были благоприятными. Режим температуры водной среды в модельном водоеме варьировал от 3,5 до 26,0 °С, соленость по NaCl за исследуемый период изменялась в пределах от 18,0 до 21,0 ‰, содержание кислорода — от 5,33 до 10,23 мг/л. Уровень развития кормовой базы модельного пруда за исследованный период соответствовал мезотрофному водоему; средняя биомасса зоопланктона в водоеме составила 2,12 г/м<sup>3</sup>, средняя биомасса кормового зообентоса — 8,37 г/м<sup>2</sup>. Приведены данные по количеству таксономических групп организмов, обнаруженных в желудочно-кишечном тракте пиленгаса разных возрастных категорий. Показано, что от сеголетков пиленгаса массой 1 г среднесуточный прирост по массе за исследованный трехлетний период составил 0,47 г/сут., по длине — 0,05 см/сут. Абсолютный прирост трехлеток пиленгаса в модельном водоеме по массе составил 364,17 г, по длине — 35,37 см, соответственно. Выживаемость пиленгаса составила 8 % от начального количества сеголетков, двухлеток — 1,1 %, трехлеток — 0,54 %. Проведенные исследования позволяют определить фактическую величину промышленного возврата от заводской молоди пиленгаса массой 1–2 г, выпущенной в естественный ареал обитания.

**Ключевые слова:** *Lisa haematocheilus*, темп роста, сеголетки, трехлетки, выживаемость, модельный водоем

**RESULTS OF THREE-YEAR REARING OF SO-IUY MULLET *LISA HAEMATOCHEILUS* (TEMMINCK & SCHLEGEL, 1845) = *MUGIL SOIUY* (BASILEWSKY, 1855), OBTAINED BY ARTIFICIAL REPRODUCTION AND FED ON NATURAL FEEDS, IN THE MODEL RESERVOIR**

**V. N. Turkulova, N. V. Novoselova, E. A. Zaichenko**

*Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography (FSBSI "VNIRO"),  
Azov-Black Sea Branch of the FSBSI "VNIRO" ("AzNIIRKH"), Rostov-on-Don 344002, Russia  
E-mail: turkulova\_v\_n@azniirkh.ru*

**Abstract.** The data on which this article is based have been collected during the investigation of so-iuy mullet (a valuable fishing target showing promise for pond and grazing aquaculture) reared from eggs to three-yearlings. This study was conducted in the research facility "Zavetnoe" on the coast of the Kerch Strait in 2018–2020. The data on growth and survival rates of so-iuy mullet during a three-year rearing cycle in the model reservoir have been presented. It is shown that the main hydrochemical and hydrobiological parameters of the water during so-iuy mullet rearing were favorable. The thermal profile of the aquatic environment ranged from 3.5 to 26.0 °C, NaCl salinity varied from 18.0 to 21.0 ‰, and the oxygen content ranged within 5.33–10.23 mg/L. In the course of this study, the feed reserve of the model pond was at the level of a mesotrophic water body; the average biomass of the zooplankton was 2.12 g/m<sup>3</sup>, while the average biomass of the fodder zoobenthos equaled 8.37 g/m<sup>2</sup>. The data on the number of taxonomic groups of the organisms in the so-iuy mullet digestive tract, recorded for different age classes, are presented. It has been found out that, starting from the fingerlings with 1 g weight and for the entire three-year period of this investigation, the average daily weight gain of the so-iuy mullet was 0.47 g/day, with the average daily length gain 0.05 cm/day. The absolute weight and length gains of the so-iuy mullet three-yearlings in the model reservoir were 364.17 g and 35.37 cm, respectively. Survival rate of the so-iuy mullet out of the initial number of yearlings reached 8 %; for two-yearlings it made up 1.1 %, and 0.54 % for three-yearlings. This study will make it possible to assess the actual stocking efficiency and yield potential of the so-iuy mullet juveniles (1–2 g initial weight) from culture, released into the natural habitat.

**Keywords:** *Lisa haematocheilus*, growth rate, fingerlings, three-yearlings, survival rate, model reservoir

## ВВЕДЕНИЕ

Представитель семейства кефалевых, вид-акклиматизант, пиленгас достиг наибольшего прогресса в ихтиофауне Азовского бассейна за последние десятилетия. Увеличение промыслового вылова пиленгаса в Азовском море отмечали вплоть до 2000 г. Второй максимум наблюдался в 2006 г. Однако за последние 12 лет вылов пиленгаса в Азовском море резко снизился — с 10,254 до 0,4589 тыс. т в год [1].

Помимо того, что пиленгас является ценным объектом промысла, этот вид кефалей представляет огромный интерес для пастбищной и прудовой аквакультуры. Как объект аквакультуры пиленгас обладает повышенной степенью эврибионтности и эвригалинности, способностью зимовать и размножаться в замкнутых водоемах, питаться детритом. После акклиматизации этого вида в Азово-Черноморском бассейне многими исследователями проводились эксперименты по его выращиванию в лиманах, прудах, садках и, в меньшей степени, в бассейнах [2–6].

Работы по планомерному исследованию формирования ремонтно-маточного стада и выращивания пиленгаса методом от «икры» до «половозрелости» проводятся только на научно-исследовательской базе «Заветное» Отдела «Керченский» Азово-Черноморского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ»). Биотехнология искусственного воспроизводства пиленгаса была разработана уже к 2000 г. и прошла промышленную апробацию [7, 8].

Вместе с тем до настоящего времени не было проведено специальных исследований, позволяющих определить фактическую величину промыслового возврата от заводской молоди пиленгаса массой 1–2 г, выпущенной в естественный ареал обитания. Также при определении исчисления размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам, руководствуются условными величинами промыслового возврата, идентичными таковым для азово-черноморских кефалей [9].

В связи с этим были запланированы работы по поиску в прибрежной акватории Азовского моря модельных водных объектов, пригодных для проведения натурных исследований по определению фактической выживаемости, темпа роста, особенностей поведения и питания пиленгаса от заводской молоди массой от 1–2 г до особей трехлетнего возраста, достигших промысловой меры в соответствии с [10].

*Целью исследований* было изучение темпов роста и выживаемости трехлеток пиленгаса, полученного искусственным путем, и оценка гидрохимических и гидробиологических показателей среды его обитания в модельном водном объекте.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В статье представлены данные экспериментальных работ по содержанию сеголетков пиленгаса за период с 05.08.2018 по 10.11.2020 г. в модельном водоеме; исследуемый период составил 769 сут.

В качестве модельного водоема для выращивания пиленгаса на естественной кормовой базе использовали пруд площадью 0,01 га (100 м<sup>2</sup>), с максимальной глубиной до 2,0 м и средней — 0,5 м. Водоем имеет песчаное дно с вкраплениями иловых масс. Постоянная подача морской воды из Керченского пролива в пруд осуществлялась через бассейн-накопитель.

Гидрохимические параметры водной среды в водоеме оценивали один раз в сутки с помощью тарированных приборов по четырем параметрам (температура, соленость, содержание и процент насыщения водной среды растворенным кислородом).

Контроль состояния кормовой базы в модельном водоеме включал отбор проб фитопланктона, зоопланктона и бентоса. Сбор и обработку гидробиологических проб осуществляли по общепринятым в гидробиологии методикам [11–13].

В период выращивания пиленгаса проводили обловы модельного водного объекта с периодичностью один раз в месяц, используя ловушки-экраны типа «паук». Последний тотальный облов модельного водоема был проведен 10.11.2020 г. с помощью волокуши с шагом ячеи 20 мм.

Размерно-весовой анализ пиленгаса в пруду осуществляли регулярно один раз в месяц, контрольные выборки состояли из 25 экз. Ихтиологические исследования выполняли по соответствующим методикам [14]. Полученные данные обработаны методами вариационной статистики [15].

Сбор и обработку материалов по питанию производили по стандартным методикам [16, 17]. В лабораторных условиях осуществляли количественно-весовую и качественную обработку содержимого желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) пиленгаса. Каждая проба состояла из трех особей. Всего был обработан 31 экз. пиленгаса. Работы проводили с нефиксированным материалом.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

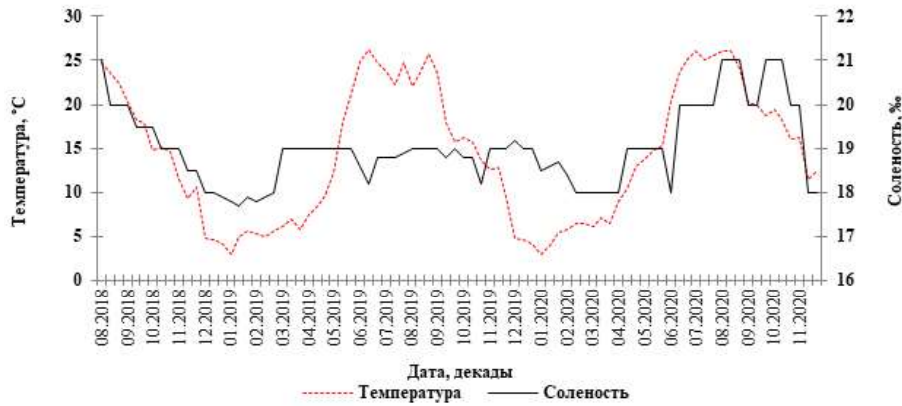
*Гидрохимические исследования.* Режим температуры водной среды в модельном водоеме в весенне-летний период варьировал от 6,1 до 26,0 °С, в осенне-зимний — от 20,2 до 3,5 °С, соответственно. При понижении температуры воды в модельном водоеме до уровня ниже 5 °С отмечался значительный отход младших возрастных групп пиленгаса.

Соленость водной среды в модельном водоеме за исследуемый период колебалась от 18,0 до 21,0 ‰. Содержание кислорода в водной среде модельного водоема варьировало в пределах 5,33–10,23 мг/л, а процент насыщения водной среды кислородом, соответственно, изменялся от 90,7 до 101 %.

На рис. 1 показана динамика температуры и солености водной среды (показатели параметров обработаны по декадам) при выращивании пиленгаса в модельном водоеме в течение исследуемого периода.

Ниже показана динамика содержания растворенного в воде кислорода (показатели параметров обработаны по декадам) при выращивании пиленгаса (рис. 2).

*Гидробиологические исследования. Фитопланктон.* Фитоценоз модельного водоема по качественному составу соответствовал таковому в Керченском проливе. За исследуемый период обнаружено 63 вида микроводорослей, относящихся к 6 таксономическим группам, из которых 31 вид представляли Bacillariophyceae, 14 — Cyanophyta, 7 — Chlorophyta, 5 — Pyrophyta, 4 — Euglenoidea, 2 — Chrysophyta. Количественную основу фитоценоза формировали диатомовые, синезеленые и зеленые микроводоросли. Количество фитопланктона в модельном водоеме варьировало от 923,6 млн кл./м<sup>3</sup> в весенне-летний период до 23,7 млн кл./м<sup>3</sup> в осенне-зимний. Средняя биомасса фитопланктона в модельном водоеме за период исследований составила 1,09 г/м<sup>3</sup>.



**Рис. 1.** Динамика температуры и солености водной среды модельного водоема при выращивании пиленгаса в течение трехлетнего периода

**Fig. 1.** Dynamics of water temperature and salinity in the model reservoir during the three-year rearing of so-iuyu mullet



**Рис. 2.** Динамика содержания кислорода в водной среде модельного водоема при выращивании пиленгаса в течение трехлетнего периода

**Fig. 2.** Dynamics of oxygen content in the water of the model reservoir during the three-year rearing of so-iuyu mullet

**Зоопланктон.** В составе зооценоза модельного водоема было обнаружено 6 таксономических групп организмов: Infusoria, Rotatoria, Copepoda, Cladocera, Ostracoda, Amphipoda. Развитие генераций популяций доминирующих видов зоопланктона — инфузорий р. *Euplotes* (Ehrenberg, 1831) и р. *Mesodinium* (Stein, 1862), коловраток р. *Brachionus* (Pallas, 1766), ветвистоусых ракообразных *Moina brachiata* (Jurine, 1820), веслоногих ракообразных *Diatomus salinus* (Daday, 1885) — было высоким в весенний и раннеосенний периоды, средняя биомасса зоопланктона составляла 3,95 г/м<sup>3</sup>. В летний период основную биомассу зоопланктона формировали планктонные формы ракушковых и разноногих рачков, средняя биомасса зоопланктона была равна 2,61 г/м<sup>3</sup>. Поздней осенью и зимой данная величина снизилась до уровня 0,12 г/м<sup>3</sup>. За исследуемый период средняя биомасса зоопланктона в модельном водоеме составила 2,12 г/м<sup>3</sup>.

**Зообентос.** В летний период в модельном водоеме проходило массовое развитие организмов зообентоса, однако он был беден по качественному составу и представлен 6 таксонами: малощетинковыми и многощетинковыми червями (*Olygochaeta* и *Polychaeta*), круглыми червями (*Nematoda*), ракушковыми рачками (*Ostracoda*), разноногими ракообразными (*Amphipoda*) и личинками насекомых (*Insecta*) — хирономиды. В августе и сентябре по биомассе в кормовом зообентосе доминировали полихеты и остракоды. Средняя его биомасса в модельном водоеме за исследованный период составила 8,37 г/м<sup>2</sup>.

Представлены данные по формированию средней биомассы фитопланктона, кормового зоопланктона и зообентоса (показатели обработаны по климатическим сезонам) в модельном водоеме за период с 2018 по 2020 г. (рис. 3).

**Питание пиленгаса.** Проведенные исследования по питанию пиленгаса показали, что в ЖКТ анализируемых рыб при температурном режиме выше 11,0 °С всегда присутствовали кормовые организмы зоопланктона и зообентоса — коловратки, веслоногие, ветвистоусые, ракушковые и разноногие ракообразные, многощетинковые и круглые черви, хирономиды. В зависимости от роста пиленгаса размеры кормовых организмов варьировали от 0,15 мм до 6,1 см. При температуре водной среды ниже 8 °С пиленгас не питался. В первый год жизни основу питания пиленгаса составляли планктонные формы организмов. Только в возрасте 8 месяцев молодь пиленгаса стала переходить на питание бентосными формами организмов. Предпочитаемой пищей у пиленгаса до одного года служили веслоногие ракообразные и планктонные формы ракушковых рачков; детрит составлял до 15 % от общей массы пищевого комка. У двух- и трехлеток пиленгаса излюбленными организмами в питании были многощетинковые черви, разноногие ракообразные и бентосные формы ракушковых рачков; содержание детрита варьировало от 17 до 35 % от общего состава пищевого комка.

Приведены данные в процентном соотношении по количеству таксономических групп организмов, обнаруженных в ЖКТ пиленгаса разных возрастных категорий (рис. 4).

**Темп роста пиленгаса.** Темп роста пиленгаса при выращивании на естественной кормовой базе был относительно высоким. Это связано с тем, что кормовая база модельного водоема при режиме температуры водной среды от 11 до 26 °С соответ-

ствовала мезотрофному водоему, а качественный и количественный состав кормовых организмов был благоприятным для роста и питания пиленгаса.

Показатели темпа роста (средняя масса и длина особей) пиленгаса в модельном водоеме за трехлетний период представлены на рис. 5.

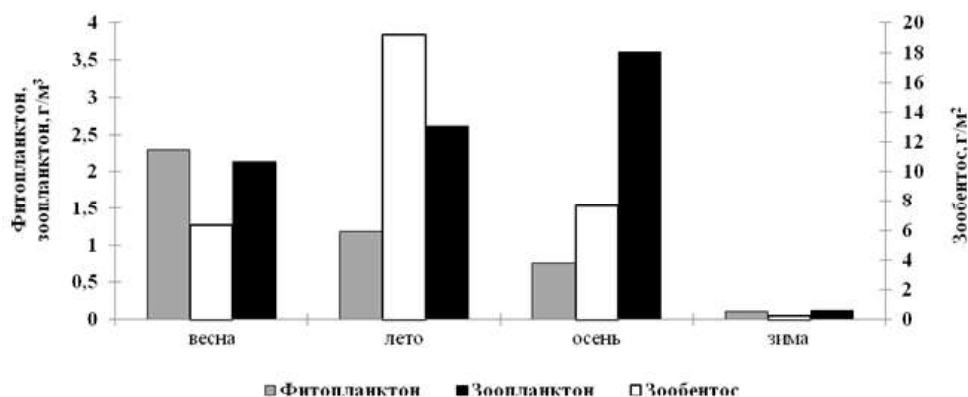
Относительная скорость роста и среднесуточные приросты по массе и длине тела пиленгаса в модельном водоеме за период с августа 2018 г. по ноябрь 2020 г. приведены на рис. 6.

Масса трехлеток пиленгаса варьировала от 280 до 590 г, составляя в среднем  $365,17 \pm 45$  г; длина трехлеток находилась в пределах от 36,2 до 40,5 см (со средним значением, равным  $38,2 \pm 1,5$  см).

Установлено, что темп роста пиленгаса в модельном водоеме был близок к таковому, отмечаемому при выращивании разновозрастных групп в замкнутых высокоминерализованных водоемах Присивашья Херсонской области и Крыма [4, 6]. В исследованных водоемах соленость воды варьировала от 22 ‰ зимой до 32 ‰ в летний период. Масса трехлеток варьировала от 350 до 620 г, составляя в среднем  $432 \pm 32$  г; длина находилась в пределах 36,5–40,7 см (со средним значением, равным  $38,0 \pm 0,6$  см).

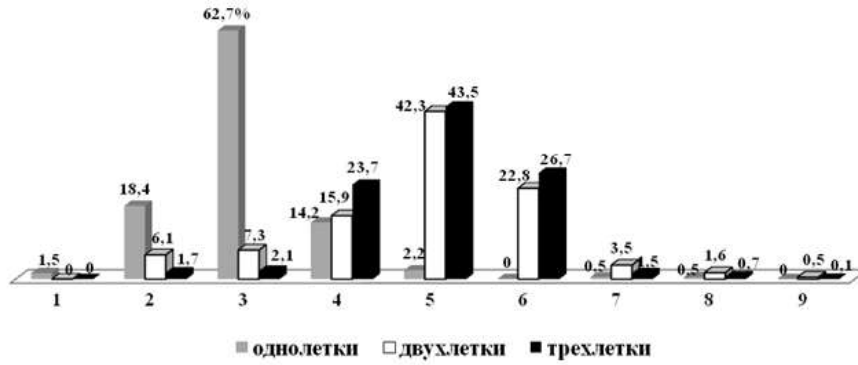
Согласно биотехническим нормативам по искусственному воспроизводству пиленгаса, плотность посадки мальков массой 1–2 г составляет 500 тыс. экз./га [7].

В таблице приведены обобщенные данные по характеристике темпа роста и выживаемости пиленгаса в течение трехлетнего цикла выращивания в модельном водоеме при плотности посадки 460 тыс. экз./га на естественной кормовой базе.



**Рис. 3.** Динамика средней биомассы фитопланктона, кормового зоопланктона и зообентоса в модельном водоеме в период 2018–2020 гг.

**Fig. 3.** Dynamics of the average biomass of phytoplankton, fodder zooplankton and zoobenthos in the model reservoir from 2018 to 2020

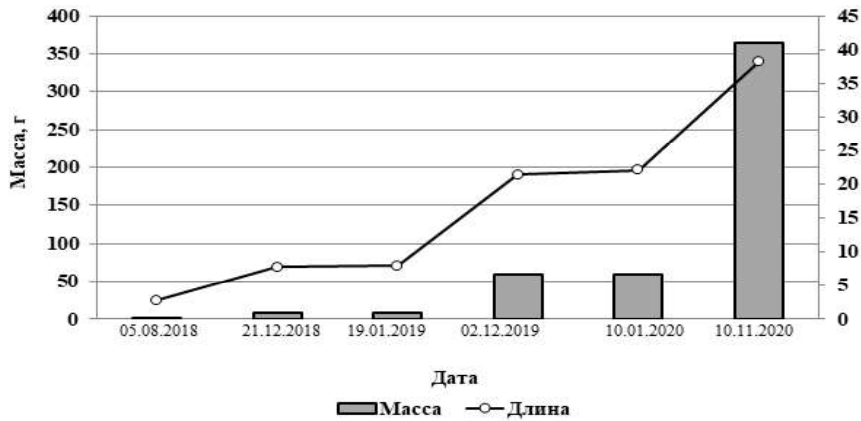


**Рис. 4.** Таксономические группы организмов в ЖКТ пиленгаса разных возрастных категорий, %

Группы организмов: 1 — коловратки; 2 — ветвистоусые ракообразные; 3 — веслоногие ракообразные; 4 — ракушковые ракообразные; 5 — многщетинковые черви; 6 — разноногие ракообразные; 7 — малощетинковые черви; 8 — личинки насекомых (хируномиды); 9 — круглые черви

**Fig. 4.** Taxonomic groups of the organisms in so-iuy mullet digestive tract of different age classes, %

Groups of organisms: 1 — rotifers; 2 — cladocerans; 3 — copepods; 4 — ostracods; 5 — polychaetes; 6 — isopods; 7 — oligochaetes; 8 — insect larvae (chironomids); 9 — nematodes



**Рис. 5.** Динамика средней массы и длины тела пиленгаса в модельном водоеме в течение трехлетнего периода выращивания

**Fig. 5.** Dynamics of average weight and body length of the so-iuy mullet in the model reservoir during its three-year rearing



**Рис. 6.** Относительная скорость роста и среднесуточный прирост по массе тела пиленгаса в модельном водоеме в течение трехлетнего периода выращивания

**Fig. 6.** Relative growth rate and average daily weight gain of the so-iuy mullet in the model reservoir during its three-year rearing

Характеристика темпа роста и выживаемости пиленгаса, выращиваемого от заводской молоди в модельном водном объекте в течение трехлетнего периода

Characterization of the growth and survival rate of the so-iuy mullet, reared from artificially obtained juveniles in the model reservoir for three years

Дата выборки Date of sampling	05.08. 2018	05.12. 2018	01.03. 2019	02.09. 2019	15.11. 2019	25.03. 2020	10.11. 2020
Количество, экз. Number, ind.	4600	365	173	71	50	25	25
Длина, см Length, cm	2,83	4,7	5,01	18,44	21,43	24,4	35,37
Масса, г Weight, g	1,0	4,9	4,65	49,21	59,15	79,7	364,17
Абсолютный прирост по длине, см Absolute length gain, cm	–	1,87	0,31	13,43	2,99	3,00	13,8
Абсолютный прирост по массе, г Absolute weight gain, g	–	6,8	10,1	38,9	1,6	39,0	267,8
Среднесуточный прирост по длине, см Average daily length gain, cm	–	0,0150	0,0036	0,0720	0,0400	0,0018	0,0590
Среднесуточный прирост по массе, г Average daily weight gain, g	–	0,3200	0,0006	0,2380	0,1325	0,1280	1,2400
Относительная скорость роста, % Relative growth rate, %	–	132,2	1,015	163,44	18,35	29,6	128,3
Выживаемость, % Survival rate, %	–	8,0	3,8	1,5	1,1	1,0	0,54

## ВЫВОДЫ

Проведенные исследования при выращивании искусственно полученного пиленгаса в модельном водоеме показали, что:

- гидрохимические параметры водной среды в модельном водоеме были благоприятными для выращивания пиленгаса;
- по гидробиологическим показателям уровень кормовой базы пруда соответствовал мезотрофному водоему;
- максимальные значения по приростам отмечены у двух- и трехлеток; наибольшая относительная скорость роста наблюдалась в первый год жизни;
- выживаемость трехлеток пиленгаса за период с 25.03.2020 по 10.11.2020 г. составила 100 %; общая выживаемость пиленгаса в модельном водоеме площадью 100 м<sup>2</sup> за

период с 05.08.2018 по 10.11.2020 г. от сеголеток средней массой 1 г в количестве 4600 экз. до трехлеток средней массой 364,17 г в количестве 25 экз. составила 0,54 %.

Полученные фактические данные по выживаемости трехлеток пиленгаса от молоди массой 1 г могут быть использованы для подготовки предложений по внесению изменений в Методику исчисления размера вреда, причиненного водным биоресурсам, в части установления научно обоснованных коэффициентов промышленного возврата для пиленгаса (Юг России).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Довбыш О.Э., Губанов Е.П., Шляхов В.А. Ресурсы рыболовства в Черном и Азовском морях: проблемы изучения и использования // Рыбное хозяйство Украины. 2010. № 5. С. 6–15.

2. Поляруш В.П., Шевцова Г.Н., Овечко В.Ю., Иванова В.П. Пиленгас в прудовой поликультуре // Рыбное хозяйство. 2004. № 5. С. 60–62.
3. Поляруш В.П., Шевцова Г.Н., Иванова В.П. Введение в прудовую поликультуру пиленгаса и веслоноса // Проблемы естественного и искусственного воспроизводства рыб в морских и пресноводных водоемах : матер. докл. Междунар. конф. (г. Ростов-на-Дону, 9–10 июня 2004 г.). Ростов-н/Д.: Изд-во Южного научного центра Российской академии наук, ЦВВР, 2004. С. 119–120.
4. Туркулова В.Н., Новоселова Н.В., Гетта С.А., Борткевич Л.В. Перспективы выращивания рыбопосадочного материала и товарной рыбы в солонатоводных водоемах НИБ «Сиваш» ЮгНИРО // Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Рибне господарство. К.: Аграрна наука, 2004. Вып. 63. С. 234–236.
5. Туркулова В.Н., Имамова О.А. Опыт садкового выращивания пиленгаса *Liza haematocheilus* (Temminck et Schlegel, 1845) = *Mugil so-iuy* (Basilewsky) в озере Донузлав : матер. докл. науч. конф. студентов (г. Керчь, апрель 2012 г.). Керчь: Изд-во Керченского государственного морского технологического университета, 2012. С. 35–41.
6. Туркулова В.Н., Новоселова Н.В. *Mugil soiyu* Basilewsky. 1855 = *Lisa haematocheilus* (Temminck et Schlegel, 1845) в качестве объекта пастбищной аквакультуры в замкнутых водоемах Присивашья // Актуальные проблемы аквакультуры в современный период : матер. докл. Междунар. науч. конф. (г. Ростов-на-Дону, 28 сентября – 2 октября 2015 г.). Ростов-н/Д.: Изд-во АзНИИРХ, 2015. С. 182–185.
7. Куликова Н.И., Шекк П.В. Биотехника искусственного воспроизводства кефалей (лобана, сингиля, пиленгаса) с описанием схемы типового рыбопитомника. Керчь: Изд-во ЮгНИРО, 1996. 27 с.
8. Кулікова Н.І., Шекк П.В., Туркулова В.М., Буллі Л.І. Спосіб заводського розведення кефалі піленгасу. Патент № 28426 А Україна. МПК А01К 61/00. К.: Изд-во Украинского института промышленной собственности, 2000. 26 с.
9. Приложение 2 к Приказу Федерального агентства по рыболовству от 25.11.2011 г. № 1166 «Об утверждении Методики исчисления размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам». URL: <https://rg.ru/2012/03/06/vred-bioresursy-site-dok.html> (дата обращения 01.02.2021).
10. Приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 01.08.2013 № 293 «Об утверждении правил рыболовства для Азово-Черноморского рыбохозяйственного бассейна» (ред. от 14.07.2014 № 273, от 02.02.2015 № 29, от 09.06.2015 № 234, от 22.06.2016 № 263, от 12.05.2017 № 225, от 29.11.2017 № 596, от 26.10.2018 № 476). URL: <https://rg.ru/2013/11/18/pravila-site-dok.html> (дата обращения 26.01.2020).
11. Жадин В.И. Методы гидробиологического исследования. М.: Высшая школа, 1960. 191 с.
12. Инструкция по сбору и обработке планктона / Под ред. В.А. Яшнова. М.: Изд-во ВНИРО, 1971. 82 с.
13. Тевяшова О.Е. Сбор и обработка зоопланктона в рыбоводных водоемах (с определителем основных пресноводных видов) : метод. руководство. Ростов-н/Д.: Изд-во АзНИИРХ, 2009. 89 с.
14. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных). М.: Пищевая промышленность, 1966. 374 с.
15. Плохинский Н.А. Биометрия : учеб. пособие. Новосибирск: Изд-во Сибирского отделения Академии наук СССР, 1961. 364 с.
16. Инструкция по сбору и обработке материала для исследования питания планктоноядных, бентосоядных, растительноядных и хищных рыб в естественных условиях. М.: Изд-во ВНИРО, 1971. Ч. 1. 68 с.
17. Инструкция по сбору и обработке материала для исследования питания планктоноядных, бентосоядных, растительноядных и хищных рыб в естественных условиях. М.: Изд-во ВНИРО, 1972. Ч. 2. 78 с.

## REFERENCES

1. Dovbysh O.E., Gubanov E.P., Shlyakhov V.A. Resursy rybolovstva v Chernom i Azovskom moryakh: problemy izucheniya i ispol'zovaniya [Fishery resources in the Black and Azov Seas: issues of their study and use]. *Rybnoe khozyaystvo Ukrainy [Fishing Industry of Ukraine]*, 2010, no. 5, pp. 6–15. (In Russian).
2. Polyarush V.P., Shevtsova G.N., Ovechko V.Yu., Ivanova V.P. Pilenngas v prudovoy polikul'ture [Haarder role in pond aquaculture]. *Rybnoe khozyaystvo [Fisheries]*, 2004, no. 5, pp. 60–62. (In Russian).
3. Polyarush V.P., Shevtsova G.N., Ivanova V.P. Vvedenie v prudovuyu polikul'turu pilengasa i veslonosa [Introduction into the pond poly-culture of haarder and paddlefish]. In: *Problemy estestvennogo i iskusstvennogo vosproizvodstva ryb v morskikh i presnovodnykh vodoemakh : materialy dokladov Mezhdunarodnoy konferentsii (g. Rostov-na-Donu, 9–10 iyunya 2004 g.) [Problems of natural and artificial reproduction of fishes in the sea and fresh water basins. Abstracts of presentations of the International Scientific Conference (Rostov-on-Don, 9-10 June, 2004)]*. Rostov-on-Don: Yuzhnyy nauchnyy tsentr Rossiyskoy akademii nauk [Southern Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences] Publ., TsVVR, 2004, pp. 119–120. (In Russian).
4. Turkulova V.N., Novoselova N.V., Getta S.A., Bortkevich L.V. Perspektivy vyrashchivaniya ryboposadchnogo materiala i tovarnoy ryby v solonovatovodnykh vodoemakh NIB "Sivash" YugNIRO [Prospects of rearing fish stocking material and marketable fish in the brackish-water reservoirs of the research facility



- “Syvash” YugNIRO]. In: *Mizhvidomchyy tematychnyy naukovyy zbirnyk. Rybne gospodarstvo [Fisheries: interdepartmental thematic collection of research works]*. Kiev: Agrarna nauka [Agrarian Science], 2004, issue 63, pp. 234–236. (In Russian).
5. Turkulova V.N., Imamova O.A. Opyt sadkovogo vyrashchivaniya pilengasa *Liza haematocheilus* (Temminck et Schlegel, 1845) = *Mugil so-iuy* (Basilewsky) v ozere Donuzlav [Experience of cage cultivation of so-iuy mullet *Liza haematocheilus* (Temminck et Schlegel, 1845) = *Mugil so-iuy* (Basilewsky) in the Donuzlav Lake]. In: *Materialy dokladov nauchnoy konferentsii studentov (g. Kerch', aprel' 2012 g.) [Proceedings of the Scientific Student Conference (Kerch, April, 2012)]*. Kerch: Kerchenskiy gosudarstvennyy morskoy tekhnologicheskoy universitet [Kerch State Maritime Technological University] Publ., 2012, pp. 35–41. (In Russian).
  6. Turkulova V.N., Novoselova N.V. *Mugil soiuy* Basilewsky, 1855 = *Lisa haematocheilus* (Temminck et Schlegel, 1845) v kachestve ob"ekta pastbishchnoy akvakul'tury v zamknutykh vodoemakh Prisivash'ya [The results of studies of an introduced so-iuy mullet species *Mugil soiuy* Basilewsky, 1855 = *Liza haematocheilus* (Temminck et Schlegel, 1845) as an object of pasturable fish culture in the enclosed water bodies of the pre-Syvash area]. In: *Aktual'nye problemy akvakul'tury v sovremenny period : materialy dokladov Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii (g. Rostov-na-Donu, 28 sentyabrya–2 oktyabrya 2015 g.) [Current issues in aquaculture. Proceedings of the International Scientific Conference (Rostov-on-Don, 28 September – 2 October, 2015)]*. Rostov-on-Don: AzNIIRKH Publ., 2015, pp. 182–185. (In Russian).
  7. Kulikova N.I., Shekk P.V. Biotekhnika iskusstvennogo vosproizvodstva kefaley (lobana, singilya, pilengasa) s opisaniem skhemy tipovogo rybopitomnika [Biotechnology for artificial reproduction of mullets (flathead grey mullet, golden grey mullet, so-iuy mullet) with description of construction design of typical fish hatchery]. Kerch: YugNIRO Publ., 1996, 27 p. (In Russian).
  8. Kulikova N.Y., Shekk P.V., Turkulova V.M., Bulli L.I. Sposib zavods'kogo rozvedennya kefali pilengasu [Method of hatchery rearing of red-finned mullet]. Patent No. 28426 A Ukraine. Int. Cl. A01K 61/00. Kiev: Ukrainskiy institut promyshlennoy sobstvennosti [Ukrainian Institute of Industrial Property] Publ., 2000, 26 p. (In Ukrainian).
  9. Prilozhenie 2 k Prikazu Federal'nogo agentstva po rybolovstvu ot 25.11.2011 g. N 1166 “Ob utverzhenii Metodiki ischisleniya razmera vreda, prichinnogo vodnym biologicheskim resursam” [Appendix 2 to the Order of the Federal Agency for Fisheries dated November 25, 2011 No. 1166 “On validation of the instruction on calculation of damages caused to aquatic biological resources”]. Available at: <https://rg.ru/2012/03/06/vred-bioresursy-site-dok.html> (accessed 01.02.2021). (In Russian).
  10. Prikaz Ministerstva sel'skogo khozyaystva RF ot 01.08.2013 N 293 “Ob utverzhenii pravil rybolovstva dlya Azovo-Chernomorskogo rybokhozyaystvennogo basseyna” (red. ot 14.07.2014 N 273, ot 02.02.2015 N 29, ot 09.06.2015 N 234, ot 22.06.2016 N 263, ot 12.05.2017 N 225, ot 29.11.2017 N 596, ot 26.10.2018 N 476) [Order of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation dated August 8, 2013 No. 293 “On adoption of the Fishery Regulations for the Azov and Black Sea Fishery Basin” (amended July 14, 2014 No. 237, February 2, 2015 No. 29, June 9, 2015 No. 234, June 22, 2016 No. 263, May 12, 2017 No. 225, November 29, 2017 No. 596, October 26, 2018 No. 476)]. Available at: <https://rg.ru/2013/11/18/pravila-site-dok.html> (accessed 26.01.2020). (In Russian).
  11. Zhadin V.I. Metody gidrobiologicheskogo issledovaniya [Methods of hydrobiological research]. Moscow: Vysshaya shkola [Higher School], 1960, 191 p. (In Russian).
  12. Instruksiya po sboru i obrabotke planktona [Manual on plankton collection and processing]. V.A. Yashnov. (Ed.). Moscow: VNIRO Publ., 1971, 82 p. (In Russian).
  13. Tevyashova O.E. Sbor i obrabotka zooplanktona v rybovodnykh vodoemakh (s opredelitelem osnovnykh presnovodnykh vidov) : metodicheskoe rukovodstvo [Collection and processing of zooplankton in fish-breeding reservoirs (with a definition of the main freshwater species). Methodological guide]. Rostov-on-Don: AzNIIRKH Publ., 2009, 89 p. (In Russian).
  14. Pravdin I.F. Rukovodstvo po izucheniyu ryb (preimushchestvenno presnovodnykh) [Guidelines for the study of fish (mostly freshwater)]. Moscow: Pishchevaya promyshlennost' [Food Industry], 1966, 374 p. (In Russian).
  15. Plokhinskiy N.A. Biometriya : uchebnoe posobie [Biometrics. Study guide]. Novosibirsk: Sibirskoe otdelenie Akademii nauk SSSR [Siberian Division of the USSR Academy of Sciences] Publ., 1961, 364 p. (In Russian).
  16. Instruksiya po sboru i obrabotke materiala dlya issledovaniya pitaniya planktonoyadnykh, bentosoyadnykh, rastitel'noyadnykh i khishchnykh ryb v estestvennykh usloviyakh [Instruction for collection and processing of material for the investigation of feeding in planktivorous, benthofagous, herbivorous and predatory fish species in their natural habitat]. Moscow: VNIRO Publ., 1971, part 1, 68 p. (In Russian).
  17. Instruksiya po sboru i obrabotke materiala dlya issledovaniya pitaniya planktonoyadnykh, bentosoyadnykh, rastitel'noyadnykh i khishchnykh ryb v estestvennykh usloviyakh [Instruction for collection and processing of material for the investigation of feeding in planktivorous, benthofagous, herbivorous and predatory fish species in their natural habitat]. Moscow: VNIRO Publ., 1972, part 2, 78 p. (In Russian).

Поступила 01.02.2021

Принята к печати 22.03.2021