

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО
РЫБОЛОВСТВУ

Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КЕРЧЕНСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»



Морские технологии: проблемы и решения – 2022



© ФГБОУ ВО «Керченский государственный
морской технологический университет», 2022

ISBN 978-5-6048080-3-0

Керчь, 2022

УДК [001:378](063)

ББК 72+74.58

М 80

В сборник включены избранные статьи участников научно-практической конференции преподавателей, аспирантов и сотрудников ФГБОУ ВО «КГМТУ» в период с 25 - 29 апреля 2022г.

Рассматриваются вопросы практической подготовки обучающихся с акцентированием внимания на развитие рыбохозяйственного комплекса в региональном аспекте, эффективности эксплуатации морского транспорта, техники и технологии пищевой промышленности; исследований в области экологии и охраны окружающей среды, энергетики и социологии.

Материал предназначен для студентов, аспирантов и ученых в области технических, естественных, гуманитарно-экономических наук; педагогов среднего и высшего профессионального образования.

Тексты статей представлены в авторской редакции.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Масюткин Е. П., председатель редакционной коллегии, профессор, ректор ФГБОУ ВО «КГМТУ».

Губанов Е.П., д-р биол. наук, профессор, Доровской В.А., д-р техн. наук, профессор, Попова Т.Н., д-р пед. наук, профессор, Логунова Н.А., доктор экон. наук, доцент, Фалько А.Л., д-р техн. наук, доцент, Гадеев А.В., д-р филос. наук, доцент, Демчук О.В., д-р экон. наук, доцент, Ивановский Н. В., канд. техн. наук, доцент, Клименко Н.П., канд.техн.наук, доцент, Горбенко А.Н., канд.техн.наук, доцент, Битютская О. Е., канд. техн. наук, доцент, Кулиш А. В., канд. биол. наук, Серёгин С. С., канд. экон. наук, доцент, Скоробогатова В. В., канд. экон. наук, доцент, Черный С. Г., канд. техн. наук, доцент, Сметанина О. Н., канд. пед. наук, доцент, Яшонков А.А., канд. техн. наук, доцент, Сытник Н.А. канд. биол. наук, доцент

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

Масюткин Е. П., председатель организационного комитета, профессор, ректор, Логунова Н. А., зам. председателя, д-р экон. наук, доцент, проректор по научной работе, Степанов Д. В. канд. техн. наук, доцент, проректор по организационно-воспитательной работе и молодежной политике, Ивановский Н. В., канд. техн. наук, доцент, декан морского факультета, зав. кафедрой судовождения и промыслового рыболовства, Яковлев О. В., канд. техн. наук, доцент, декан технологического факультета, Серёгин С. С., канд. экон. наук, доцент, начальник отдела обеспечения научно - исследовательской деятельности, Ениватов В.В., канд. техн. наук, доцент кафедры судовых энергетических установок, Черный С. Г., канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой электрооборудования судов и автоматизации производства, Попова Т. Н., д-р пед. наук, профессор, зав. кафедрой математики, физики и информатики, Гадеев А. В., д-р филос. наук, доцент, профессор кафедры экономики и гуманитарных дисциплин, Сметанина О. Н., канд. пед. наук, доцент, зав. кафедрой иностранных языков, Битютская О. Е., канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой технологии продуктов питания, Букша С.Б., канд. пед. наук, доцент, зав. Кафедрой физического воспитания и спорта, Скоробогатова В. В., канд. экон. наук, доцент, зав. кафедрой экономики и гуманитарных дисциплин, Сытник Н.А., канд. биол. наук, доцент, зав. кафедрой экологии моря, Кулиш А. В., канд. биол. наук, зав. кафедрой водных биоресурсов и марикультуры, Калмыкова Г.И., директор Судомеханического техникума, Корнеева Е.В., канд. ист. наук, доцент, зав. кафедрой гуманитарных и социально-экономических наук филиала ФГБОУ ВО «КГМТУ» в г. Феодосия, Зинабадинова С. С., председатель Совета молодых ученых, канд. биол. наук, доцент., Безсолецина Н.Е., делопроизводитель отдела обеспечения научно-исследовательской деятельности.

Редакция текста на английском языке выполнена преподавателями кафедры иностранных языков ФГБОУ ВО «КГМТУ».

Рекомендовано к публикации научно-техническим советом ФГБОУ ВО «КГМТУ»

(протокол № 4 от 17 05. 2022 г.)

Морские технологии: проблемы и решения – 2022 : сборник статей участников научно-практической конференции (г. Керчь, 25-29 апреля 2022 г.) / редакционная коллегия: Е. П. Масюткин [и др.]. – Керчь : КГМТУ, 2022. – 506 с. – ISBN 978-5-6048080-3-0. – URL: http://www.kgmtu.ru/documents/nauka/sbornikmorskie_tekhnologii_2022.pdf. – Режим доступа: свободный. – Текст : электронный.

Текстовое электронное издание

Минимальные системные требования:

Требования к программному обеспечению:

Linux, OpenOffice.org Writer.

Минимальные требования к аппаратному обеспечению:

Центральный процессор: любой Intel или AMD,

1 ГГц;

Оперативная память: 512 Мб;

Видеокарта: NVIDIA, ATI, Intel© i8xx и i9xx, SIS,

Matrox, VIA

© ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», 2022

©Коллектив авторов, 2022

Дата размещения на сайте 17.05.2022 г.

Объем издания 14,9 МБ

**Туркулова В.Н.¹, заведующий лабораторией, Голубев И.М.², магистрант
кафедры водных биоресурсов и марикультуры**

¹Отдел «Керченский» Азово-Черноморского филиала ФГБНУ «ВНИРО»
(«АзНИИРХ»), ²ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской
технологический университет»

ВЛИЯНИЕ ПЛОТНОСТИ ПОСАДКИ НА ТЕМП РОСТА И ПИЩЕВЫЕ ПОТРЕБНОСТИ МОЛОДИ ПИЛЕНГАСА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В УСЛОВИЯХ КЕРЧЕНСКОГО ПОЛИВА

Аннотация. Приведены сравнительные данные по выращиванию молоди пиленгаса в бассейнах при разной плотности посадки 1000 экз./м³ и 2000 экз./м³ в условиях водоснабжения из Керченского пролива. Дана характеристика гидрохимических показателей, темпа роста, прироста биомассы, кормовых коэффициентов и выживаемости молоди в двух вариантах выращивания.

Ключевые слова: пиленгас, молодь, плотность посадки, содержание кислорода, темп роста, приросты, кормовой коэффициент, выживаемость.

Введение

В индустриальной аквакультуре одним из главных биоэкологических факторов, определяющих экономическую эффективность выращивания молоди, является плотность посадки, так как она тесно связана с гидрохимическим состоянием водной среды в бассейне. Высокие плотности посадки возможны лишь при обеспечении высокого качества воды [1]. Превышение нормативной плотности посадки молоди рыб приводит, в первую очередь, к снижению содержания растворенного в воде кислорода и опосредованно, к снижению темпа роста, созданию пищевой конкуренции, увеличению непроизводительных кормовых затрат на единицу прироста биомассы. На фоне роста общей биомассы происходит снижение индивидуальной массы молоди, что негативно отражается на физиолого-биохимических показателях.

Для таких, традиционно популярных в индустриальной аквакультуре видов, как осетровые и лососёвые, уже разработаны нормативы по плотности посадки для разных возрастных категорий, рецептура стартовых кормов для молоди и товарной рыбы, рассчитаны кормовые затраты в зависимости от температуры воды в бассейнах [1-3]. Для кефалевых видов рыб, в том числе и пиленгаса, были рассчитаны нормативы по плотности посадки икры и личинок в УЗВ, а работ по выращиванию молоди в проточных системах практически нет. В большей степени изучены вопросы влияния температуры и солености на темп роста, выживаемость и морфофизиологические показатели личинок и раннюю молоди аборигенных видов кефалей (лобана и сингиля) и пиленгаса.

Водные биоресурсы и аквакультура

[4]. Это объясняется тем, что в современный период работы по искусственному воспроизводству кефалевых проводят только на пиленгасе локально - на научно-исследовательской базе «Заветное» (далее – НИБ «Заветное») отдела «Керченский» Азово-Черноморского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ»). Вместе с тем, посадочный материал пиленгаса очень востребован, как для товарного пастбищного выращивания в водоемах разного уровня минерализации, так и для выпуска в море с целью повышения промысловых запасов и поддержания стабильной численности популяции в Азовском и Чёрном морях.

В связи с актуальностью вопроса получения качественного посадочного материала с повышенной жизнестойкостью в данной работе представлены результаты экспериментальных исследований по влиянию плотности посадки на темп роста, ростовые показатели, выживаемость и пищевые потребности молоди пиленгаса при выращивании в бассейновом хозяйстве НИБ «Заветное».

Материал и методы исследования

В работе использованы данные экспериментальных исследований, полученных на научно-исследовательской базе «Заветное» отдела «Керченский» Азово-Черноморского филиала ФГБНУ «АзНИИРХ» при проведении работ по выращиванию молоди пиленгаса от 25 до 50 суточного возраста с 07.07.2021 г по 01.08.2021 г.

Выращивание молоди пиленгаса проводили в двух выростных бассейнах объемом 6 м³, фактическая наполненность бассейнов была 5 м³. Молодь разделили на две группы: первую группу в количестве 5000 экз. выращивали при плотности посадки 1 экз./л, 1000 экз./м³, вторую группу в количестве 10000 экз. – при плотности посадки 2 экз./л, 2000 экз./м³. Водоснабжение бассейнов осуществляли путём подачи воды из Керченского пролива через систему отстойников. В связи с этим, солевой и температурный режимы зависели от таковых в прибрежной акватории Керченского пролива. Для увеличения содержания растворенного в воде кислорода использовали принудительную аэрацию сжатым воздухом с помощью микрокомпрессоров и диффузоров.

Гидрохимические показатели в выростных бассейнах определяли 3 раза в сутки с помощью тарированных приборов по 4 параметрам (температура, солёность, содержание и насыщение воды кислородом).

Морфометрические показатели молоди пиленгаса определяли и обрабатывали по стандартным ихтиологическим методикам [5]. Измерение основных показателей (общая длина и масса тела) проводили у 25 экз. в каждом бассейне. За весь период исследований количество промеров составило 3 ед., общее число молоди – 150 экз.

Для кормления молоди пиленгаса использовали искусственные стартовые корма «Aller Aqua» - «Aller Futura» с размером крупки «0», 0,1-0,2 мм. Режим кормления был идентичным для контрольной и экспериментальной группы молоди пиленгаса. Корм вносили в выростные бассейны 3 раза в сутки с интервалом в 6 часов. Количество вносимого корма была рассчитано, исходя из соотношения количества молоди в экспериментальных группах из расчета

Водные биоресурсы и аквакультура

1:2, что соответствовало количеству 5000 экз. и 10000 экз. Полученные материалы были обработаны методами вариационной статистики [6].

Результаты исследований

В период проведения эксперимента температура воды в обоих выростных бассейнах отличалась незначительно. Значения температуры в начальный период эксперимента плавно возросли от 21,5⁰С до 23,5⁰С и в последующем варьировали в пределах 23,5-24,5 ⁰С. Солёность воды в бассейнах была одинаковой и варьировала в пределах 15,5-18,0 ‰.

Иную картину наблюдали по изменению содержания растворенного в воде кислорода и проценту его насыщения в бассейнах с разной плотностью посадки молоди (рис.1-2).

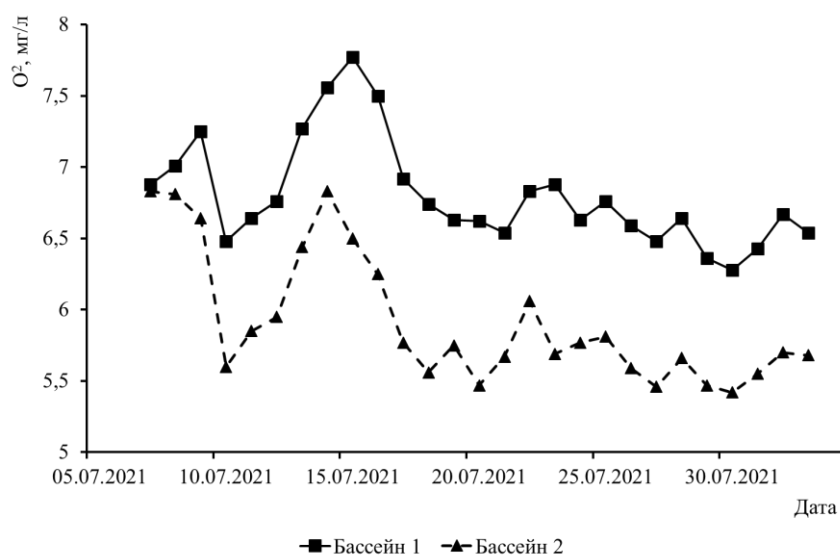


Рисунок 1 – Динамика растворенного в воде кислорода в **бассейне 1** (5000 экз.) и в **бассейне 2** (10000 экз.)

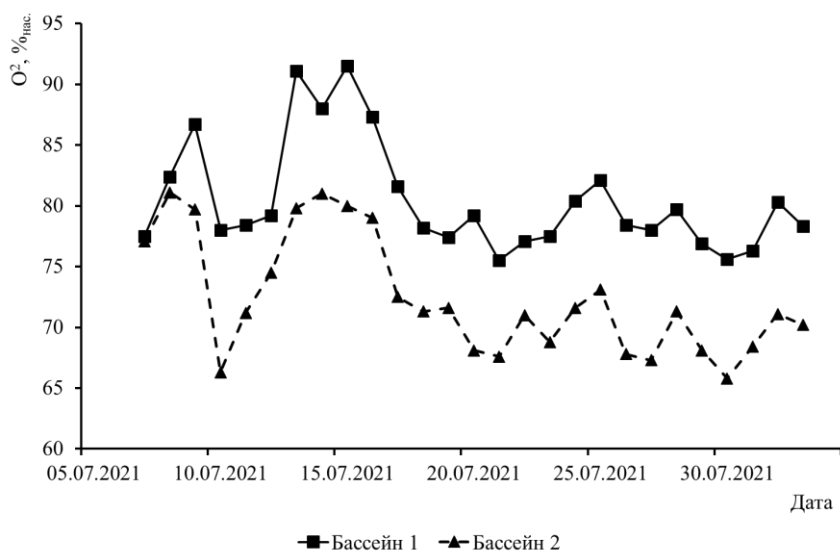


Рисунок 2 – Динамика процента насыщения растворённым в воде кислородом в **бассейне 1** (5000 экз.) и в **бассейне 2** (10000 экз.)

Водные биоресурсы и аквакультура

Из данных, приведенных на рисунках 1 и 2 видно, что содержание кислорода напрямую зависит от изменения температуры воды. Пики падения растворенного в воде кислорода совпали с переходом в эти дни на увеличенный суточный рацион кормления. Также очевидно, что содержание кислорода в бассейне 2, в котором выращивали 10000 экз. молоди, весь период было ниже на 1,0-1,5 мг/л или на 10-15 % насыщения, чем в бассейне 1 с 5000 экз.

На рисунках 3 и 4 приведена динамика массы и длины тела у молоди, выращиваемой при плотности посадки 1000 экз./м³ и при плотности посадки 2000 экз./м³.

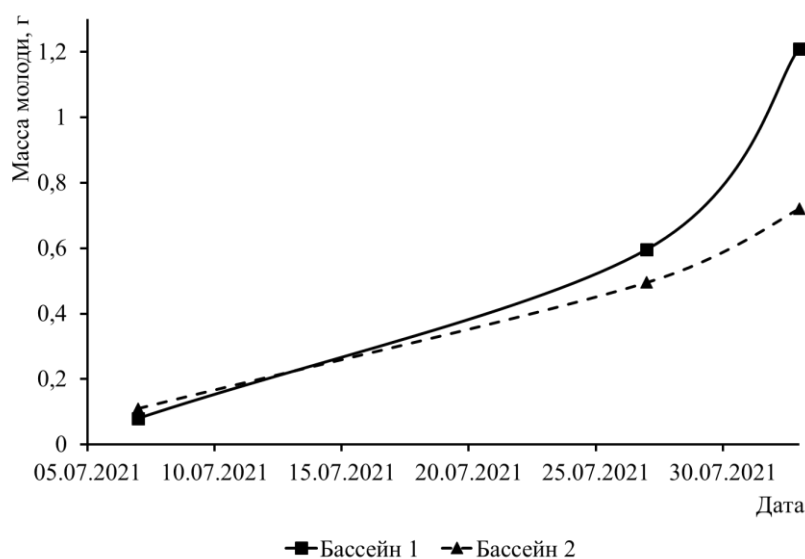


Рисунок 3 – Динамика массы тела молоди пиленгаса при выращивании в **бассейне 1** (5000 экз.) и в - **бассейне 2** (10000 экз.)

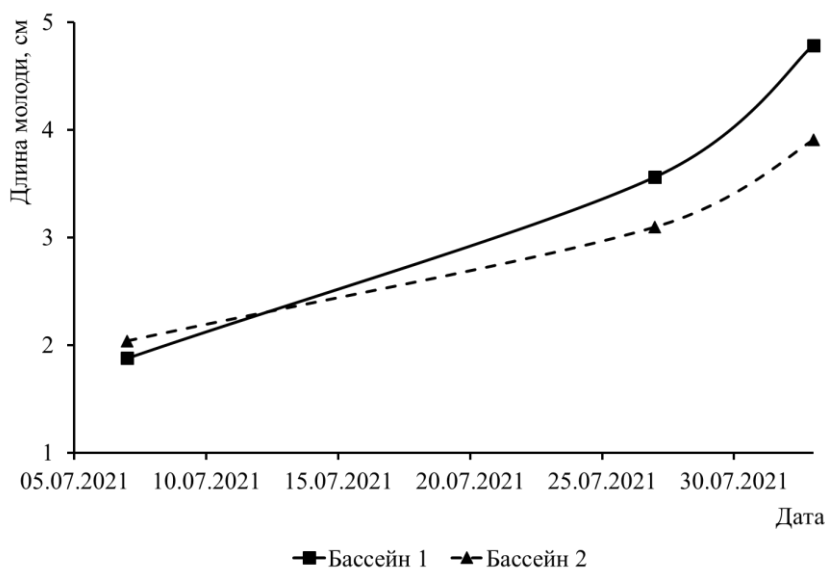


Рисунок 4 – Динамика массы тела молоди пиленгаса при выращивании в **бассейне 1** (5000 экз.) и в - **бассейне 2** (10000 экз.)

Водные биоресурсы и аквакультура

Из данных, приведенных на рисунках 3 и 4 видно, что молодь в выростном бассейне с большей плотностью посадки изначально в среднем имела большую массу и общую длину тела, чем таковые при меньшей плотности посадки, соответственно, 0,11 г и 2,04 см и 0,08 г и 1,88 см. Уже через 6-7 дней эксперимента и до его окончания отмечали превышение темпа роста у молоди в бассейне с меньшей плотностью посадки. По окончании эксперимента масса особей, выращиваемых при начальной плотности посадки 5 тыс. экз., была выше в 1,6 раза таковой у особей из второго бассейна с плотностью 10000 экз. Такую же закономерность наблюдали и по длине тела. Средняя масса 50-ти суточной молоди пиленгаса в бассейне 1 составила 1,2 г, в бассейне 2 – 0,75 г, по длине – 4,8 см и 3,9 см.

В таблице 1 приведены данные по пищевой потребности и выживаемости молоди пиленгаса, выращиваемой в бассейнах одного объёма при разной плотности посадки.

Таблица 1 – Характеристика пищевой потребности и выживаемости молоди пиленгаса при выращивании в условиях разной плотности посадки

Показатели	Числовые значения	
	1000	2000
Плотность посадки на 1 бассейн объемом, экз./м ³	1000	2000
Начальное количество, экз.	5000	10000
Конечное количество, экз.	4750	9055
Начальная средняя масса 1 особи, г	0,08	0,11
Конечная средняя масса 1 особи, г	1,20	0,75
Общий прирост по выборке, г	5320	5795
Фактические затраты корма, г	8850	17700
Кормовой коэффициент, ед.	1,66	3,05
Выживаемость, %	95	90,5

Из данных, приведенных в таблице 1 следует, что при идентичном суточном рационе конвертируемость задаваемого корма была выше у молоди, выращиваемой при меньшей плотности посадки. Кормовой коэффициент у особей, выращиваемой при начальной плотности посадки 5000 экз. на бассейн, составил 1,66 ед., а у молоди в условиях большей в 2 раза плотности посадки составил почти в 2 раза выше – 3,05 ед. При этом общий прирост биомассы в двух вариантах оказался близким по значению. Выживаемость молоди, выращиваемой при плотности посадки 1000 экз./м³, оказалась выше таковой у особей при удвоенной плотности посадки, 95 % и 90,5 %, соответственно.

Таким образом, на основании экспериментальных исследований по выращиванию молоди пиленгаса при разной плотности посадки, можно сделать вывод о том, что при содержании в идентичных условиях по температуре и

Водные биоресурсы и аквакультура

солености воды, поступающей из прибрежной акватории Керченского пролива, оптимальным вариантом является 5000 экз. на бассейн объемом 5 м³, 1000 экз./м³. При соблюдении данной плотности посадки у молоди пиленгаса наблюдали более высокие показатели темпа роста и прироста биомассы, а также более низкий кормовой коэффициент, чем таковые у особей, выращиваемых при плотности и посадки 10000 экз., 2000 экз./м³. Эти результаты необходимо учитывать в технологическом процессе выращивания молоди пиленгаса в искусственных условиях для повышения ее жизнестойкости и качества.

Список использованной литературы

1. Пономарёв С.В., Гамыгин Е.А., Никоноров С.И., Пономарёва Е.Н., Грозеску Ю.Н., Бахарева А.А. Технология выращивания и кормления объектов аквакультуры Юга России (справочник, учебное пособие)/ С.В. Пономарёв, Е.А. Гамыгин Е.А., С.И. Никоноров, Е.Н. Пономарёва, Ю.Н. Грозеску, А.А. Бахарева// Астрахань: Нова плюс, 2002.- 198 с.

2. Пономарева Е.Н., Пономарев С.В., Лагуткина Л.Ю. Технология выращивания и кормления ранней молоди осетровых рыб для последующего зарыбления выростных прудов осетровых рыбоводных заводов Юга России/ Е.Н. Пономарёва, С.В. Пономарёв, Л.Ю. Лагуткин// Астрахань: Нова, 2002. - 9 с.

3. Пономарев С.В., Пономарева Е.Н. Технологические основы разведения и кормления лососевых рыб в промышленных условиях/ С.В. Пономарёв, Е.Н. Пономарёва// Моногр.- Астрахань, изд-во АГТУ, 2003. - 187 с.

4. Шекк П.В., Куликова Н.И. Марикультура рыб и перспективы ее в Черноморском бассейне / П. В.Шекк., Н. И. Куликова // Монография.-К.:КНТ, 2005.-308 с.

5. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных) / И.Ф. Правдин под ред. П.А. Дрягина и В.В. Покровского. – 4-е изд., перераб. и доп.// – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 376 с.

6. Плохинский Н.А. Биометрия / Н.А. Плохинский//Новосибирск: Сибир. отделение АН СССР, 1961. – 364 с.