

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, Новосёлова¹ Н.В., ведущий специалист, 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 СОЛЁНОСТИ НА РОСТ И ПИТАНИЕ МОЛОДИ ПИЛЕНГАСА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ БАСЕЙНОВЫМ МЕТОДОМ В УСЛОВИЯХ КЕРЧЕНСКОГО ПРОЛИВА

Аннотация. Приведены сравнительные данные по выращиванию молоди пиленгаса бассейновым методом в условиях стабильной солености 18 ‰ и в режиме распреснения до 2 ‰. Дана характеристика ростовых и динамика морфометрических показателей, пищевой потребности и выживаемости молоди пиленгаса. Рассчитаны среднесуточные приросты по массе и длине тела, кормовые коэффициенты. Показано стимулирующее влияние процесса распреснения морской воды черноморской солености от 18 ‰ до 2 ‰ на темп роста и выживаемость молоди пиленгаса.

Ключевые слова: пиленгас, молодь, бассейновый метод, соленость, распреснение, темп роста, приросты, кормовой коэффициент, выживаемость.

Введение

Влияние колебаний факторов среды на жизнедеятельность организмов является предметом ряда исследований. Во множестве экспериментальных работ на самых различных видах отмечено, что при колебаниях разных параметров среды организмы не находятся в угнетенном состоянии. Более того, было убедительно показано, что такие условия могут приводить к оптимизации жизнедеятельности по сравнению со статичными оптимальными условиями. Обнаруженные эффекты привели к необходимости дополнения концепции экологического оптимума. Поэтому все чаще высказывается мнение, что экологическим оптимумом являются не статичные оптимальные значения факторов, а изменения их с определенной амплитудой, скоростью и частотой, не выходящими за рамки адаптационных возможностей вида [1].

Рыбы, как и многие другие группы организмов, были объектом исследований по изучению влияния астатичности солености среды [1-2]. Рядом исследователей на пресноводных и проходных видах рыб было показано, что при естественных колебаниях солености предличинки и личинки более толерантны к быстрым сдвигам солености по сравнению с взрослыми рыбами, а в экспериментальных условиях периодические колебания солености до 2 ‰ ускоряли темп развития эмбрионов, стимулировали рост у предличинок, способствуя также их большей выживаемости [1-2].

Водные биоресурсы и аквакультура

На молоди азово-черноморских кефалей был выполнен ряд исследований влияния солености водной среды на эмбриональный и личиночный периоды [3]. Для них был определён оптимальный солевой оптимум, а также допустимый диапазон колебаний. Рядом авторов были проведены экспериментальные исследования по влиянию процесса рапреснения воды на выживаемость, темп роста личинок и молоди пиленгаса, пищевые потребности при выращивании в разном диапазоне солености. Было показано, что после перехода на активное питание у личинок пиленгаса также изменяется отношение к солености. В ходе специальных исследований было показано, что с 6-8 суточного возраста личинки пиленгаса способны выдерживать снижение солености до 5 ‰, а после предварительной акклимации в течение 2 суток в солоноватой воде способны адаптироваться к пресной. Снижение солености водной среды после перехода личинок на внешнее питание и особенно после начала этапа серебрения оказывает стимулирующее действие на их развитие и рост [4-6].

В последние два года значительно увеличились масштабы получения и выращивания молоди пиленгаса бассейновым методом в морской воде с последующим выращиванием в пресных водоемах. В связи с этим, особое значение приобретает вопрос изучения влияния процесса рапреснения на темп роста, выживаемость и питание молоди пиленгаса на разных этапах развития при выращивании в УЗВ при относительно стабильных параметрах температуры, содержанию растворенного в воде кислорода.

Материал и методы исследования

В работе использованы данные экспериментальных исследований, полученных на научно-исследовательской базе «Заветное» отдела «Керченский» Азово-Черноморского филиала ФГБНУ «АзНИИРХ» при выращивании молоди пиленгаса от 25 до 65 суточного возраста с 07.07.2021 г по 15.08.2021 г.

Выращивание молоди пиленгаса проводили в закрытом термостатированном рыбоводном цехе в двух бассейнах объемом 2,0 м³ в режиме УЗВ при плотности посадки 0,5 экз./л, 500 экз./м³. Контрольную группу выращивали при стабильных параметрах солености -18 ‰, экспериментальную - в режиме рапреснения от 18 ‰ до 2 ‰. Понижение солености произвели в течение 8 суток с суточным градиентом 2‰. Температуру воздуха и воды в бассейнах поддерживали в заданном режиме с помощью функционирования сплит-системы. Различия по температуре в двух бассейнах были незначительны. В начальный период эксперимента в обоих выростных бассейнах отмечали подъём температуры воды от 22,1⁰С до 23⁰,5С, в последующем, значения были относительно стабильны и находились в пределах 23,5-23,8⁰С.

Количественные показатели содержания растворенного в воде кислорода в начальный период эксперимента были сходными в обоих бассейнах, в последующем отмечали более высокое содержание в воде соленостью 2 ‰ на 0,5-1,0 ед., чем при солености 18 ‰. Возможно, данный факт был обусловлен

Водные биоресурсы и аквакультура

большой растворимостью атмосферного кислорода при идентичной температуре в пресной воде, чем в морской. В течение эксперимента среднее значение растворенного в воде кислорода в распресненной воде варьировало в пределах 7,5-8,9 мг/л, в морской воде - 7,0 -8,2 мг/л.

Гидрохимические показатели в выростных бассейнах определяли 3 раза в сутки с помощью тарированных приборов по 3 параметрам (температура, солёность, содержание растворённого в воде кислорода).

Морфометрические показатели молоди пиленгаса определяли и обрабатывали по стандартным ихтиологическим методикам [7]. Измерение основных показателей (общая длина и масса тела) проводили у 25 экз. в каждом бассейне. За весь период исследований количество промеров составило 4 ед., общее число молоди - 200 экз.

В течение всего эксперимента для питания молоди пиленгаса использовали искусственные стартовые корма фирмы «Aller Aqua» - «Aller Futura» с размером крупки «0», 0,1-0,2 мм. Режим и норма кормления были идентичными для молоди пиленгаса обеих групп. Корм вносили в выростные бассейны 3 раза в сутки с интервалом в 6 часов. Полученные материалы были обработаны методами вариационной статистики [8].

Результаты исследований

В таблицах 1 и 2 и на рисунках 1 и 2 приведены данные, характеризующие изменение морфометрических показателей, абсолютные и среднесуточные приросты массы и длины тела у молоди, выращиваемой в течение 40 суток в условиях стабильной солёности 18 ‰ и в режиме распреснения от 18 ‰ до 2 ‰.

Таблица 1 – Морфометрические и ростовые показатели молоди пиленгаса при выращивании в режиме распреснения (18 ‰ - 2 ‰)

Показатели	Дата облова							
	n	07.07.22	n	27.07.22	n	02.08.22	n	15.08.22
Масса тела, г	25	0,093	25	0,945	25	1,54	25	2,73
Длина тела, см	25	2,04	25	4,256	25	5,30	25	6,48
Абсолютный прирост по массе, г			0,852		0,795		1,190	
Абсолютный прирост по длине, см			2,216		1,044		1,180	
Среднесуточный прирост по массе, г/сут.			0,057		0,133		0,052	
Среднесуточный прирост по длине, см/сут.			0,148		0,174		0,062	

Водные биоресурсы и аквакультура

Таблица 2 - Морфометрические и ростовые показатели молоди пиленгаса при выращивании в условиях стабильной солености (18 ‰)

Показатели	Дата облова							
	n	07.07.22	n	27.07.22	n	02.08.22	n	15.08.22
Масса тела, г	25	0,122	25	1,10	25	1,26	25	2,36
Длина тела, см	25	2,04	25	4,43	25	4,90	25	5,71
Абсолютный прирост по массе, г			0,978		0,160		1,100	
Абсолютный прирост по длине, см			2,390		0,470		0,810	
Среднесуточный прирост по массе, г/сут.			0,065		0,027		0,058	
Среднесуточный прирост по длине, см/сут.			0,159		0,078		0,043	

Из данных, приведенных в таблицах 1 и 2 видно, что в течение первых 20 суток темп роста выше у молоди, выращиваемой в стабильных условиях солености, чем таковой в условиях распреснения. В последующем, темп роста молоди, выращиваемой при низкой солености воды 2 ‰, значительно увеличился и был выше такового у особей при солености 18 ‰.

На рисунках 1 и 2 приведена динамика массы и длины тела у молоди, выращиваемой при разном режиме солености воды в выростных бассейнах.

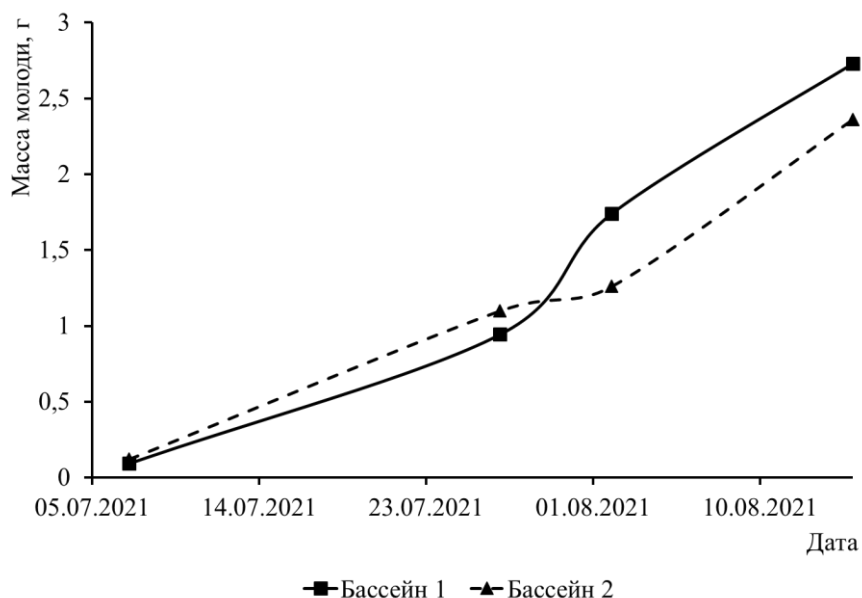


Рисунок 1 – Динамика массы тела молоди пиленгаса при выращивании в режиме распреснения – **бассейн 1** и при стабильной солености - **бассейн 2**

Водные биоресурсы и аквакультура

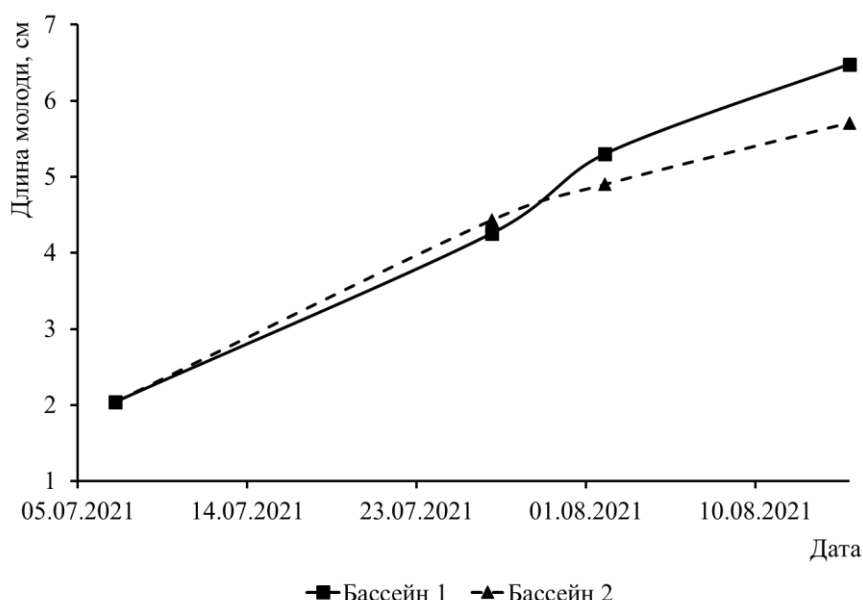


Рисунок 2 – Динамика длины тела молоди пиленгаса при выращивании в режиме распреснения – **бассейн 1** и при стабильной солености - **бассейн 2**

Из данных, приведенных на рисунках 1 и 2 видно, что до возраста 40-45 суток темп роста молоди в бассейне с морской соленостью опережал таковой у особей, выращиваемых в распресненной воде. В последующие дни картина изменилась. Было отмечено значительное опережение темпа роста у молоди, выращиваемой при солености 2 ‰.

В таблице 3 приведены данные по выживаемости и пищевой потребности при кормлении искусственным комбикормом молоди, выращиваемой в условиях разного солевого режима.

Таблица 3 – Характеристика выживаемости и пищевой потребности молоди пиленгаса при выращивании в условиях разного солевого режима

Показатели	Числовые значения	
	Распреснение от 18 до 2	18
Соленость, ‰	Распреснение от 18 до 2	18
Начальное количество, экз.	1000	1000
Конечное количество, экз.	984	972
Начальная средняя масса 1 особи, г	0,093	0,122
Конечная средняя масса 1 особи, г	2,73	2,36
Общий прирост по выборке, г	2593	2172
Фактические затраты корма, г	3200	3200
Кормовой коэффициент, ед.	1,23	1,47
Выживаемость, %	98,4	97,2

Водные биоресурсы и аквакультура

Из данных, приведенных в таблице 3 следует, что при одинаковых фактических затратах конвертируемость корма выше у молоди, выращиваемой в распресненной воде. У этой группы рыб кормовой коэффициент ниже, а прирост массы выше, чем у особей при содержании в стабильном солевом режиме.

Таким образом, полученные нами данные свидетельствуют о стимулирующем влиянии процесса распреснения морской воды соленостью 18 ‰ до солоноватой - 2 ‰ на темп роста и выживаемость молоди пиленгаса. Этим можно объяснить предрасположенность молоди пиленгаса в естественных условиях к более распресненным участкам акваторий, куда они мигрируют в поисках лучшей кормовой базы. Данную эколого-физиологическую особенность необходимо учитывать в технологическом процессе выращивания молоди пиленгаса в искусственных условиях для повышения жизнестойкости и качества посадочного материала.

Список использованной литературы

1. Лукиянов С. В. Эмбрионально-личиночное развитие сибирского осетра (*Acipenser baerii* Brandt) в условиях постоянной и переменной солености/ С. В. Лукиянов, В. А. Кузнецов // Любичевские чтения, 2009. Современные проблемы эволюции: сборник докладов. - Ульяновск: Ульяновский гос. пед. ун-тет, 2009. - С. 469-474.
2. Лукиянов С. В. Влияние постоянной и переменной солености на эмбрионально-личиночное развитие карпа / С. В. Лукиянов // V Поволжская гидроэкологическая конференция: мат докл. - Казань, 2009. - С. 171-174.
3. Демьянова Н.И. Соленость воды и развитие личинок сингиля/ Н.И. Демьянова//Рыбное хозяйство.- М: 1988 а.-№2.-С.36-38.
4. Новоселова Н.В., Туркулова В.Н. Питание личинок пиленгаса выращиваемых при различных абиотических факторах среды./ Н.В. Новоселова, В.Н. Туркулова // Сб. : Проблемы и перспективы развития аквакультуры в России». Научн. прак. конф. - Краснодар, 2001. С.-84-86
5. Булли Л.И., Куликова Н.И. Адаптивные возможности личинок пиленгаса *Liza haematocheila* (Mugilidae, Mugiliformes) при снижении солености среды/ Л.И. Булли, Н.И. Куликова// Вопросы ихтиологии, 2006, вып. 46, № 4. С. 525-535.
6. Новоселова Н.В. Влияние абиотических факторов среды на рост и питание личинок кефалевых и камбаловых рыб/Н.В. Новоселова // Сб.: Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Рибне господарство – Київ: КМ Academia, 2009. - Вип. – 67 - С. 151-157.
7. 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.
8. Плохинский Н.А. Биометрия / Н.А. Плохинский//Новосибирск: Сибир. отделение АН СССР, 1961. – 364 с