

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ЮЖНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
ИНСТИТУТ АРИДНЫХ ЗОН ЮНЦ РАН
ИНСТИТУТ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ И ГУМАНИТАРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЮНЦ РАН



**МАТЕРИАЛЫ НАУЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ,
ПРИУРОЧЕННЫХ К 15-ЛЕТИЮ
ЮЖНОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК:**

**МЕЖДУНАРОДНОГО НАУЧНОГО ФОРУМА
«ДОСТИЖЕНИЯ АКАДЕМИЧЕСКОЙ НАУКИ
НА ЮГЕ РОССИИ»**

**МЕЖДУНАРОДНОЙ МОЛОДЕЖНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«ОКЕАНОЛОГИЯ В XXI ВЕКЕ:
СОВРЕМЕННЫЕ ФАКТЫ, МОДЕЛИ, МЕТОДЫ И СРЕДСТВА»
ПАМЯТИ ЧЛЕНА-КОРРЕСПОНДЕНТА РАН Д.Г. МАТИШОВА**

**ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«АКВАКУЛЬТУРА:
МИРОВОЙ ОПЫТ И РОССИЙСКИЕ РАЗРАБОТКИ»**

Г. РОСТОВ-НА-ДОНУ, 13–16 ДЕКАБРЯ 2017 Г.

Редколлегия:

академик Г.Г. Матишов (главный редактор), академик В.А. Бабешко, академик Ю.Ю. Балег, академик И.А. Каляев, академик В.И. Колесников, академик В.И. Лысак, академик В.И. Минкин, академик И.А. Новаков, академик Ю.С. Сидоренко, чл.-корр. РАН А.М. Никаноров, д.г.н. С.В. Бердников, д.ф.-м.н. В.В. Калинин, д.и.н. Е.Ф. Кринко, д.б.н. Е.Н. Пономарёва, к.б.н. Н.И. Булышева, к.г.н. Е.Э. Кириллова, к.б.н. В.В. Стахеев, Р.Г. Михалюк

М34 **Материалы научных мероприятий, приуроченных к 15-летию Южного научного центра Российской академии наук:** Международного научного форума «Достижения академической науки на Юге России»; Международной молодежной научной конференции «Океанология в XXI веке: современные факты, модели, методы и средства» памяти члена-корреспондента РАН Д.Г. Матишова; Всероссийской научной конференции «Аквакультура: мировой опыт и российские разработки» (г. Ростов-на-Дону, 13–16 декабря 2017 г.) / [гл. ред. акад. Г.Г. Матишов]. – Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2017. – 548 с. – ISBN 978-5-4358-0165-1.

УДК 001(063)

Издание включает материалы Международного научного форума «Достижения академической науки на Юге России», Международной молодежной научной конференции «Океанология в XXI веке: современные факты, модели, методы и средства» памяти члена-корреспондента РАН Д.Г. Матишова, Всероссийской научной конференции «Аквакультура: мировой опыт и российские разработки», проходивших в период с 13 по 16 декабря 2017 г. и приуроченных к 15-летию Южного научного центра РАН.

Представлены результаты, полученные ведущими учеными научных организаций Юга России, молодыми учеными, студентами и аспирантами при выполнении фундаментальных и прикладных исследований в приоритетных областях науки с целью обеспечения комплексного решения технологических, инженерных, экологических, геополитических, экономических, социальных, гуманитарных проблем в интересах устойчивого развития южных регионов Российской Федерации.

Материалы научных мероприятий рассчитаны на широкий круг читателей, представляют интерес для ученых, преподавателей, аспирантов, студентов высших учебных заведений и всех, кто интересуется достижениями современной науки.

Издание опубликовано при финансовой поддержке Федерального агентства научных организаций.

Отдельные результаты опубликованы в рамках популяризации результатов исследований по проекту «Разработка технических средств, биотехнологий выращивания нетрадиционных видов рыб и беспозвоночных для прогресса аквакультуры Южного и Северо-Западного федеральных округов России» ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 гг.» (соглашение № 14.607.21.0163, уникальный идентификатор RFMEF160716X0163).

РОСТ И ПИТАНИЕ РАННЕЙ МОЛОДИ ПИЛЕНГАСА *Liza haematocheilus* (Temminck et Schlegel, 1845) = *Mugil soiyu* (Basilewsky, 1855) ПРИ РАЗЛИЧНЫХ АБИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРАХ

Н.В. Новоселова, В.Н. Туркулова

Керченский филиал («ЮГНИРО») ФГБНУ «АзНИИРХ», г. Керчь
novoselova_n_v@azniirkh.ru

Внедрение кефалей в пресноводное и солоноватоводное товарное рыбоводство, выращивание в поликультуре с рыбами пресноводного комплекса представляется весьма перспективным для рыбного хозяйства юга России. Наиболее технологичным из кефалей является интродуцированный в середине 1970-х гг. в Азово-Чёрноморский бассейн пиленгас. Этот вид характеризуется широкой эврибионностью, выраженной в большей степени, чем у других видов кефалей. В течение ряда лет сотрудники Керченского филиала («ЮГНИРО») ФГБНУ «АзНИИРХ» проводят исследования адаптационных механизмов, обеспечивающих выживаемость, рост и размножение кефалей при различных абиотических факторах [Булли, Куликова, 2006; Туркулова, Новоселова, 2015; Новоселова, Туркулова, 2015]. В этом аспекте значительный интерес представляет изучение влияния солености водной среды по NaCl и фотопериода на питание и темп роста личинок пиленгаса при выращивании в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ).

Материал и методы исследований. Научно-исследовательские работы по выращиванию личинок пиленгаса проводили в 1995–2016 гг. на экспериментальной базе Керченского филиала («ЮГНИРО») ФГБНУ «АзНИИРХ» – НИБ «Заветное», на рыбопитомниках морских рыб в Одесской области и Краснодарском крае. Материалом служили личинки и ранняя молодь пиленгаса в возрасте от 5 до 35 суток, полученные в условиях искусственного воспроизводства. Сбор и обработку материалов по питанию осуществляли по стандартным методикам. Работали с нефиксированным материалом. В лабораторных условиях проводили количественно-весовую обработку содержимого желудочно-кишечного тракта личинок [Инструкция ... 1971].

Эксперименты по влиянию суточной ритмики освещенности на питание личинок проводили на особях от 10 до 20-суточного возраста. Освещенность измеряли стандартным люксметром с 7 до 24 часов, одновременно брали пробы личинок для подсчета количества съеденных организмов. В вечернее и ночное время суток бассейны имели искусственное освещение. При обработке данных использовали среднее значение результатов за 10 дней. Соленость водной среды составляла 18 и 4 ‰.

Исследования по изучению питания личинок пиленгаса в воде различной солености проводили в водной среде с постоянной соленостью – 18 ‰, и в среде, где начиная с 5 суток выращивание личинок вели в режиме постепенного распреснения воды (ежесуточно с градиентом 1 ‰). Соленость воды к 14 суткам достигла 7 ‰, а к 17 суткам – 4 ‰.

Молодь пиленгаса выращивали в тех же рециркуляционных установках, где ранее инкубировали икру. В комплекс отслеживаемых параметров входили: температура, соленость, освещенность, содержание растворенного кислорода, нитраты, нитриты, аммиак и pH среды. Кормили молодь пиленгаса по методике, разработанной в ЮГНИРО [Новоселова, Туркулова, 2001; Новоселова, Туркулова, 2015].

Результаты исследований и обсуждение. В личиночный период выращивания происходит коренная морфофизиологическая перестройка организма личинок пиленгаса, причем в кратчайшие сроки – с 5-х по 15-е сутки. Поэтому метаморфоз считают одним из наиболее ответственных этапов при выращивании личинок пиленгаса в искусственных условиях.

Влияние фотопериода на эффективность кормления в искусственных условиях изучено слабо. Естественная периодичность освещения вызывает выделение различных биологически активных веществ, оказывающих самое различное влияние на жизнедеятельность личинок рыб [Микулин, 2001].

Исследование влияния фотопериода на интенсивность питания молоди пиленгаса показало, что в утреннее время суток, с 7 ч до 8 ч, при освещенности 3000–5800 лк, в пищеварительном тракте находится от 13,9 до 15,1 экз. кормовых организмов. По мере возрастания освещенности от 8500 до 15000 лк (9–16 ч дня), происходит увеличение интенсивности питания от 23,7 до 39,8 экз. С уменьшением освещенности (8300 лк) с 18 часов до 24 часов (1300 лк) количество пищи уменьшается с 18,6 до 11,2 экз. (табл. 1, 2).

Таблица 1
СУТОЧНАЯ РИТМИКА ПИТАНИЯ ЛИЧИНОК ПИЛЕНГАСА
(СОЛЕННОСТЬ – 18 ‰, ОБЪЕМ БАССЕЙНА – 6 м³)

Время суток, ч	Освещенность, лк	Корм: копеподы, кладоцеры, экз.
7	3500	13,9
8	5800	15,1
9	8500	23,7
14	15000	27,5
16	10000	28,2
18	8300	18,6
20	5400	14,6
24	1300	11,2

Таблица 2
СУТОЧНАЯ РИТМИКА ПИТАНИЯ ЛИЧИНОК ПИЛЕНГАСА
(СОЛЕННОСТЬ – 4 ‰, ОБЪЕМ БАССЕЙНА – 6 м³)

Время суток, ч	Освещенность, лк	Корм: копеподы, кладоцеры, экз.
7	3000	12,7
8	5500	14,8
9	7700	39,3
14	15 000	37,0
16	10 200	37,4
18	8400	39,8
20	5500	15,8
24	1400	11,3

Было установлено, что молодь пиленгаса в распресненной воде питалась интенсивнее. Особенно это было заметно с 9 ч утра до 18 ч вечера. В этот период количество организмов в желудочно-кишечном тракте составляло 37,0–39,8 экз. Вероятнее всего, этот факт объясняется тем, что в распресненной водной среде присутствовало большее число видов зоопланктона, чем в воде с соленостью 18 ‰.

По-видимому, свет имеет для личинок только сигнальное значение, и, очевидно, степень освещения влияет на проявление вертикальных суточных миграций за кормом. Искусственно удлиненный световой день стимулирует интенсивность питания, соответственно, рост и выживаемость личинок.

Механизм воздействия солености на процесс метаморфоза чрезвычайно сложен и еще очень плохо изучен. Некоторые исследователи полагают, что физиологические изменения в период метаморфоза являются пред-адаптационными к существованию в соленой воде, тогда как другие считают, что механизм адаптации в соленой воде независим от превращения личинки в молодь [Holliday, Jones, 1965; 1967].

В таблицах 3 и 4 приведены данные по питанию личинок пиленгаса в воде различной солености в бассейнах объемом 6 м³ (табл. 3, 4).

Таблица 3
ПИТАНИЕ ЛИЧИНОК ПИЛЕНГАСА В ВОДНОЙ СРЕДЕ
С СОЛЕННОСТЬЮ 18 ‰, ОБЪЕМ БАССЕЙНА – 6 м³

Возраст, сутки	Длина молоди, мм	Масса молоди, мг	Масса пищевого комка, мг	Общий индекс наполнения, ‰	Суточный рацион (% от массы тела) мг %	
5	2,62	0,56	0,038	678,6	0,05	9
7	3,5	4,1	1,02	2487,8	0,7	17
9	5,4	8,9	2,13	2393,3	6,7	75
11	8,3	20,1	3,06	1522,4	7,8	39
13	12,8	28,9	4,07	1408,3	8,2	28
15	17,2	35,8	4,9	1368,7	9,4	26
17	23,8	40,9	5,2	1271,4	11,3	28
25	28,5	62,0	7,2	1161,3	12,5	20
35	30,4	90,9	9,7	1368,1	13,1	18

Примечание: среднесуточный прирост – 3,01 мг.

**ПИТАНИЕ ЛИЧИНОК В РАСПРЕСНЕННОЙ ВОДЕ
(ЕЖЕСУТОЧНЫЙ ГРАДИЕНТ РАСПРЕСНЕНИЯ – 1 ‰; ОБЪЕМ БАССЕЙНА – 6 м³)**

Возраст, сутки	Соленость, ‰	Длина молоди, мм	Масса молоди, мг	Масса пищевого комка, мг	Общий индекс наполнения, ‰	Суточный рацион (% от массы тела)	
						мг	%
5	16	2,64	0,57	0,039	684,2	0,05	9
7	14	3,7	4,9	1,11	2265,3	3,2	65
9	12	6,5	10,2	2,9	2843,1	7,5	74
11	10	10,7	20,6	4,1	1990,3	9,0	44
13	8	17,2	28,3	5,6	1978,8	10,2	35
15	6	20,1	39,4	6,2	1573,6	12,5	32
17	4	26,07	58,6	6,9	1437,5	12,8	28
25	4	30,0	91,7	8,2	1154,9	13,5	19
35	4	32,5	150,0	15,5	1033,3	15,5	10

Примечание: среднесуточный прирост – 4,98 мг.

Установлено, что наибольшие изменения в интенсивности питания личинок, а также резкое увеличение общего индекса наполнения происходит с 7-х по 9-е сутки выращивания. Но в распресненной воде личинки растут и питаются намного интенсивнее. Экспериментальные данные свидетельствуют о том, что темп роста и основные характеристики питания личинок пиленгаса выше в воде с изменяющимся солевым режимом. Среднесуточный прирост в воде 18 ‰ составил 3,01 мг, а в распресненной воде – 4,98 мг.

Выводы

1. Свет имеет для личинок сигнальное значение и влияет на осуществление вертикальных суточных миграций личинок и молоди за кормом.
2. Молодь пиленгаса уже на ранних стадиях развития способна адаптироваться к распресненной воде. Темп роста как личинок, так и мальков увеличивается со снижением солености, т.к. в распресненной воде можно создавать большее видовое разнообразие живых кормов.
3. Темп роста и выживаемость личинок пиленгаса, выращиваемых в искусственных условиях, возможно изменять путем управления их метаморфозом с помощью абиотических факторов: увеличивая интенсивность освещения и длительность светового режима, а также изменяя режим солености водной среды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Булли Л.И., Куликова Н.И. Адаптивные возможности личинок пиленгаса *Liza haematocheila* (Mugilidae, Mugiliformes) при снижении солености среды // Вопросы ихтиологии. 2006. Вып. 46. № 4. С. 525–535.
- Микулин А.Е. Функциональное значение пигментов и пигментации в онтогенезе рыб. М.: Изд-во ВНИРО, 2001. 231 с.
- Новоселова Н.В., Туркулова В.Н. Питание личинок пиленгаса, выращиваемых при различных абиотических факторах среды // Проблемы и перспективы развития аквакультуры в России: сб. науч.-практ. конф. Краснодар, 2001. С. 84–86.
- Новоселова Н.В., Туркулова В.Н. Некоторые особенности питания пиленгаса (*Liza haematocheilus* Temminck, Schlegel, 1845) при выращивании в искусственных условиях // Актуальные проблемы аквакультуры в современный период: мат-лы науч. конф. Ростов н/Д. 28.09–02.10.2015. ФБГНУ «АзНИИРХ». Ростов н/Д, 2015. С. 123–126.
- Туркулова В.Н., Новоселова Н.В. *Mugil soiyu* Basilewsky, 1855 = *Liza haematocheilus* (Temminck et Schlegel, 1845) в качестве объекта пастбищной аквакультуры в замкнутых водоемах Присивашья // Актуальные проблемы аквакультуры в современный период: мат-лы науч. конф. Ростов н/Д. 28.09–02.10.2015. ФБГНУ «АзНИИРХ». Ростов н/Д, 2015. С. 182–185.
- Holliday F.G.T., Jones M.P. Osmotic regulation in the embryo of the herring (*Clupea harengus*). // Mar. Biol. Ass. U.K., 1965. V. 45. No. 2. P. 505–511.
- Holliday F.G.T., Jones M.P. Some effects of salinity on the developing eggs and larvae of the plaice (*Pleuronectes platessa*) // Mar. Biol. Ass. U.K., 1967. V. 4–7. No. 1. P. 59–4-8.