

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., заведующая лабораторией

Отдела «Керченский» Азово-Черноморского филиала ФГБНУ «ВНИРО»
(«АзНИИРХ»)

Голубев И.М., магистрант кафедры водных биоресурсов и марикультуры
ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический
университет»

Зинабадинова С.С., кандидат биологических наук, доцент кафедры
водных биоресурсов и марикультуры
ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический
университет»

**ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПИЛЕНГАСА
LIZA HAEMATOCHEILUS (TEMMINCK & SCHLEGEL, 1845) = *MUGIL
SOIUU* (BASILEWSKY, 1855) В ПРИМОРЬЕ**

Аннотация. В работе дана биологическая характеристика пиленгаса, описаны адаптационные возможности, придающие виду экологическую пластичность. Рассмотрены особенности акклиматизации и биотехника искусственного воспроизведения пиленгаса.

Ключевые слова. Пиленгас, молодь, соленость, выживаемость

Пиленгас – Mugilidae, *Liza haematocheilus* (Temminck & Schlegel, 1845) = *Mugil soiuu* (Basilewsky, 1855) – отряд кефалеобразные, семейство кефалевые.

Тело удлинённое, почти цилиндрическое. Жировое веко развито слабо. Глаза оранжевого цвета. Чешуя на голове заходит за передние ноздри. Хвостовой плавник слабовыемчатый. Пилорических придатков обычно шесть. Окраска: спина серая, бока и брюхо серебристо-серые. На задних краях чешуек имеется оп. темному пятнышку. Максимальные размеры в нативном ареале 60 см, в Азово-Черноморском бассейне достигает длины 80 см и массы тела 7 кг.

Этот вид характеризуется широкой экологической пластичностью, выраженной в большей степени, чем у других видов кефалей. Он приспособлен к обитанию как в пресных, так и в водах океанической солености, нагуливается в хорошо прогреваемых водах мелководий, заливов, лагун. Нерест, по данным ряда авторов, отмечается как в лиманах и лагунах при солености от 5 до 15 ‰, так и в глубоководных районах с повышенной соленостью до 35 ‰. На зимовку стремится в пресную воду, в реках залегает в ямы.

Вид способен выдерживать значительные колебания температур (эвритермность) и солености (эвригалинность), однако, несмотря на вышеуказанные характеристики, большинство исследователей определяют пиленгас как генеративно морскую и теплолюбивую рыбу. Интенсивный рост наблюдается в первые три года жизни. Отмечается более раннее созревание –

Водные биоресурсы и аквакультура

самки становятся половозрелыми в 3-4-летнем возрасте, самцы – в 2-3-летнем возрасте. Нерест наблюдается с мая по июнь. Вылупившиеся предличинки имеют длину 1,86-2,2 мм. Нерест происходит с мая по первую половину июня при солености от 15 до 30 ‰, температуре от 17 до 26 °С.

В основном трофические предпочтения личинок в течение 2 месяцев после перехода на внешнее питание это представители зоопланктона, а затем питание детритом (осень). В связи с переходом на питание детритом край нижней губы у молоди напоминает по форме скребок (предназначен для снятия верхнего слоя ила), а само ротовое отверстие перемещается на вентральную сторону тела. Соответственно, взрослых особей пиленгаса можно охарактеризовать как типичных детритофагов. При исследовании пищевых комков, собранных из отделов желудочно-кишечного тракта пиленгасов, большая часть биогенную органику ила (95% пищевого комка, из них четыре части – органические вещества и одна часть – грунт). Однако, установлено, что живые организмы, обитающие в иле, также могут входить в пищевой рацион пиленгаса и составлять до 5 % от массы пищевого комка. Питание личинок пиленгаса в естественном ареале мало изучено. В период зимовки пиленгас не питается в течение 100-120 дней.

В разных районах обитания масса сеголеток варьирует от 10-12 до 110-115 г, двухлеток – от 300 до 1350 г, трехлеток – от 1100 до 2800 г, четырехлеток – от 1500 до 3800 г.

Пиленгас, как известно, является видов-вселенцем, который был интродуцирован в Азово-Черноморский бассейн (АЧБ) в 80-х годах и очень удачно прошел акклиматизацию, сформировав на сегодняшний день многочисленные самовоспроизводящиеся популяции в Черном и Азовском морях [25, 30, 34, 39]. В разных районах обитания масса сеголеток варьирует от 10-12 до 110-115 г, двухлеток – от 300 до 1350 г, трехлеток – от 1100 до 2800 г, четырехлеток – от 1500 до 3800 г.

Вышеуказанная эвритермность вида неоднократно была подтверждена экспериментальными исследованиями. Более того, в них демонстрировалась способность особей пиленга (разных возрастных групп) переносить действие отрицательных температур (до -0,4 °С). Такая экологическая пластичность вида объясняется тем, что пиленгас за период нагула летом способен накапливать значительное количество жировой ткани, которое может составлять до 7,71% от массы тела. Именно накопленные за период нагула липиды обеспечивают ему длительную зимовку в довольно суровых условиях. При этом потери массы в период зимовки могут варьировать в пределах от 4% до 14%, показатели выживаемости пиленгаса составляют: у годовиков – 20 %, двухгодовиков – 90 %, у трех -, пятигодовиков – 100 %.

Акклиматизация и биотехника искусственного воспроизведения пиленгаса также являются предметом научных исследований, значительную роль в которых занимают работы по биотехнике искусственного получения жизнестойкого потомства и нового акклиматизанта – кефали пиленгаса, которые проводятся в лабораториях Отдела «Керченский» Азово-

Водные биоресурсы и аквакультура

Черноморского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («АЗНИИРХ»). В отличие от автохтонных кефалей акклиматизант имеет более высокую экологическую пластичность, характеризуется высокой жизне- и зимостойкостью, эвригалинностью, технологичностью. Для его разведения рекомендованы три основных способа: прудовый, бассейновый и садковый. Пиленгас быстро адаптируется к условиям неволи, очень хорошо потребляет и усваивает искусственные корма, как при содержании в прудах и бассейнах, так и в садках. При искусственном кормлении пиленгас гораздо лучше растет, чем на естественной кормовой базе. Он обладает хорошими вкусовыми качествами мяса и высоким темпом роста.

Состав нерестового стада. Нерестовая популяция пиленгаса обычно представлена особями от 4 до 11 лет, преобладают пяти- и шестилетки. Самцы и самки пиленгаса Амурского залива различаются по скорости роста, возрастному составу, срокам наступления половой зрелости. Известно также, что различия в росте у самок в сторону увеличения возникают лишь в трехгодовалом возрасте. Так, в двухгодовалом возрасте средняя длина самок составляла 18,9 см самцов - 19,4 см, тогда как трехгодовалые самки имеют среднюю длину 26,5 см, а самцы 26,3 см. Существенные различия у самцов и самок в росте возникают в более позднем возрасте. Различия в темпе роста пиленгаса, отмеченные в разные периоды исследований, отражают уровень воспроизводства, условия нагула и зимовок в связи с антропогенными факторами и естественными климатическими условиями.

Сравнительные материалы по длине и массе рыб в популяции 1965 и 1981 гг. свидетельствуют об омоложении популяции при одновременном снижении уловов. Это возможно при понижении численности популяции. Причиной сокращения численности популяции считают заморные явления, возникающие во время зимовок в р. Раздольной. Дефицит кислорода определяется снижением уровня воды в реке и загрязнением ее промышленными стоками. Содержание кислорода, растворенного в воде, в отдельных случаях снижалось до 0,5 мг/л.

Для онтогенеза пиленгаса отмечается более раннее созревание самцов (в четырех годовалом возрасте), чем самок (на год позднее). Половой состав в период нереста близок 1:1, но может быть с небольшим преобладанием самок. В дальнейшем в процессе нереста и миграции на нагул отнерестившихся самок половой состав может изменяться в сторону преобладания самцов.

Длительность периода нереста может колебаться в зависимости от температурных перепадов, но в целом составляет от 1 до 1,5 мес. При этом, как правило, нерест приходится на период с конца мая до начала июля. Большинство исследователей сходятся во мнении, что нерест пиленгаса проходит на глубинах от 5 до 35 м при температуре 16,6-20,7°C, солености 29,9-32,7‰.

Икринки пиленгаса пелагические при солености 29-33‰ пелагические и батипелагические при солености 12-15‰. Морфология икринки: имеют сферические очертания, небольшое перивителлиновое пространство, во

Водные биоресурсы и аквакультура

внутреннем содержимом хорошо просматривается одна большая или несколько мелких жировых капель (рисунок 1.2, а). Диаметр икринок колеблется от 0,83 до 1,01 мм (в среднем 0,93 мм), а диаметр ЖК - от 0,34 до 0,54 мм (в среднем 0,42 мм). Внутреннее содержимое (желток) при визуальном осмотре характеризуется гомогенностью.

По материалам съемки в Амурском заливе, икра пиленгаса отличалась несколько большими размерами. В среднем диаметр икринок в разные сроки съемок изменился от 0,93 до 0,98 мм. Основным маркером развития эмбрионов является пигментация – вдоль спины зародышей постепенно проявляются меланофоры, которые на последующих стадиях характеризуются появлением многосиленных отростков и отмечаются на краниальном конце, а на более поздних стадиях появляются и на каудальном конце.

Вылупившиеся эмбрионы имели длину 1,86 мм. Анус расположен несколько позади середины тела: антеанальное расстояние составляет 59,7% общей длины; грудные плавники неразвиты; отсутствует ротовое отверстие. Желток большой - 0,81 мм длиной; ЖК располагается в передней части желтка. Глаза не пигментированы.

У эмбриона, имеющего длину 2,58 мм, анус приближается к середине тела. Хорошо видны грудные плавники, обозначена ротовая щель, у предличинки длиной 2,94 мм открыт рот. Кишечник образует петлю. Сеголетки ведут придонный образ жизни, однако при скосячивании для миграций могут осваивать пелагиаль.

Питание личинок пиленгаса в естественном ареале практически не изучено. Известно, что личинки питаются зоопланктоном в течение двух месяцев после перехода на питание внешней пищей. К осени переходят на питание детритом. В связи с этим конечный рот у молоди становится затем нижним, и край нижней губы приобретает форму и значение режущего скребка, снимающего верхний слой ила. Взрослые особи пиленгаса - типичные детритофаги: 95% и более пищевого комка по массе составляет ил, обогащенный биогенной органикой (около 80% и 20% грунта). Иногда пищей являются живые организмы, живущие в грунте, они могут составлять до 6% к массе. Средний индекс наполнения детритом кишечника составляет $176,0^{0}/_{000}/38/$. У молоди сеголеток и двухлеток в кишечниках содержится 72,7% детрита, 9,2% грунта и до 10% фитопланктона к массе рыбы. Индекс наполнения составлял $137^{0}/_{000}$. В период зимовки пиленгас не питается в течение 100-120 дней.

Рост. Данные о длине тела и наращивании массы у молоди пиленгаса на родине описаны фрагментарно. Однако отлов сеголеток для акклиматизационных работ дает репрезентативный материал. В Амурском заливе длина сеголеток варьировала от 4 до 14 см, масса - от 0,7 до 45 г, в среднем длина составляла 7,4 см, масса - 8,1 ($n = 2000$ экз.). Известны случаи захода сеголеток длиной 3,1-6,2 см в реки зал. Петра Великого в августе на зимовку. Темп годовых приростов длины пиленгаса с возрастом снижается как у самцов, так и у самок. В Амурском заливе в разные периоды пиленгас рос

Водные биоресурсы и аквакультура

неодинаково, так, в 1965 г. он рос лучше, чем в 1981 г. Отмечен вылов пиленгаса длиной 58,5 см и 2 кг массой в возрасте 15-16 лет в оз. Айнском Южного Сахалина.

Таким образом, в различных условиях пиленгас характеризуется эврибионтностью и высокими адаптативными способностями. Им свойственны широкий спектр питания, способность высокоэффективного воспроизводства в широком диапазоне солености. В настоящее время популяция пиленгаса находится в стабильном состоянии при некоторых колебаниях запаса в зависимости от урожайности отдельных поколений. Пиленгас вошёл в 1993 г. в реестр промысловых рыб и стал одним из основных промысловых объектов Азово-черноморского бассейна. Так не менее основными мерами рационального ведения промысла должны оставаться бережное отношение к молоди на местах зимовок, сокращение не очень неучтенного и браконьерского вылова и увеличение приемо-транспортных судов для сокращения непроизводительных простоев рыболовного флота.

Список использованной литературы

1. Ключарева О. А. Материалы по ихтиофауне и рыбному хозяйству озер Южного Сахалина / О. А. Ключарева // В кн.: Озера Южного Сахалина их ихтиофауна. - М., 1964. - С. 223-266.
2. Линдберг Г.У. Словарь названий морских промысловых рыб / Г.У Линдберг, А. С. Герд, Т.С Расс // Л.: Наука, 1980. - С. 138.
3. Лукиянов С. В. Эмбрионально-личиночное развитие сибирского осетра (*Acipenser baerii* Brandt) в условиях постоянной и переменной солености/ С. В. Лукиянов, В. А. Кузнецов // Любищевские чтения, 2009. Современные проблемы эволюции: сборник докладов. - Ульяновск: Ульяновский гос. пед. ун-тет, 2009. - С. 469-474.
4. 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.
5. Методические указания по разведению кефали – пиленгаса в водоемах юга Украины / Составители: П.В.Шекк, Н.И Куликова, В.Н. Федулина, Ф.В Яровенко, Л.И Макухина, А.Ф Булли, Е.Г Воля // Киев: Укррыбхоз. – 1993. – 19с.
6. Мизюркина А. В. Рост пиленгаса в Амурском заливе /А.В. Мизюркина, В. Г Марковцев // М. - 1981. - Т. 21. - Вып. 4.- С. 745-748.
7. Мизюркина А. В. Пиленгас Амурского залива / А. В. Мизюркина, М. А. Мизюркин // Рыбн. хоз-во. - 1983. - и 6. - С. 32-33.
8. Мизюркина А.В. Нерест пиленгаса в Амурском заливе /А.В. Мизюркина //Рыбн. хоз-во. - 1984. - № 5. - С. 3