

Г. В. ЗУЕВ, А. Р. БОЛТАЧЕВ

ОСОБЕННОСТИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПИЛЕНГАСА (*MUGIL SO-IUY* BASILEWSKY, 1855) У ЗАПАДНОГО ПОБЕРЕЖЬЯ КРЫМА

Впервые получены сведения о популяции пиленгаса (*Mugil so-iuy*) у западного побережья Крыма и в лимане Донузлав. Рассмотрены основные элементы жизненного цикла вида, связанные с лиманом: зимовка и весенний нагул взрослого населения, нерест. Отмечена роль лимана как транзитного пункта во время нерестовой миграции популяции, где происходит ускоренное созревание отстающей в своем развитии части особей. Обсуждается возможность существования в лимане местной, "оседлой", популяции пиленгаса.

Вселение дальневосточной кефали-пиленгаса (*Mugil so-iuy*) в Черное море осуществлялось в 1972-1980 гг. За это время в северо-западную часть моря было выпущено в общей сложности 46,1 тыс. разновозрастной молоди, в основном сеголеток. Из них около 70% вселили в Шаболатский лиман и район Днестровского лимана. Вселенная молодь успешно адаптировалась к новым условиям и быстро расселилась вдоль северного побережья моря от устья Дуная на западе до Южного берега Крыма на востоке. Успех акклиматизации вида ознаменовался в частности неоднократным обнаружением в разные годы в различных районах моря икры, молоди и взрослых половозрелых особей [2,3,7,10,12,13,14, и др.]. Тем не менее, сведения о биологии и экологии этого вида, особенностях его пространственной организации до настоящего времени остаются совершенно недостаточными для того, чтобы правильно оценить его роль в экосистеме и соответственно предусмотреть организацию природоохранной и хозяйственной деятельности. В связи с этим любые новые сведения, касающиеся пиленгаса, крайне важны. Темой нашего сообщения послужили впервые полученные данные о пиленгасе западного побережья Крыма и лимана Донузлав (рис.)

Материал и методика. Выполненные в апреле-октябре 1997 г. исследования включали иктиопланктонные сборы, обловы молоди рыб ручными сачками, просмотры уловов жаберных сетей местных рыбаков, уловов подводных охотников-любителей и браконьеров, а также визуальные наблюдения за поведением взрослых рыб. Всего собрано 100 иктиопланктонных проб: в мае - 35, июле - 35, августе - 15 и в октябре - 15. Схему расположения иктиопланктонных станций см. на рисунке. Сбор проб осуществляли сетью Богорова-Расса (газ N 23) с площадью входного отверстия 0,5 кв.м. Выполнялись горизонтальные ловы с портового буксира на циркуляции со скоростью 1-1,5 узла в течение 3 мин. Облавливали верхний однометровый слой. Одновременно на всех станциях проводили измерения температуры воды и солености. Для фиксации проб использовали 4% раствор нейтрализованного формалина. Определение икры пиленгаса проводили по [4].

Результаты и обсуждение. Лиман Донузлав расположен на западном побережье Крымского п-ва. По своему происхождению - это морской водоем устьевое типа, образовавшийся в результате затопления низовьев древней реки или балки морскими водами [6,8]. Во второй половине XIX столетия произошла его полная изоляция в результате образования узкой песчаной пересыпи. В 1961 г. в восточной части пересыпи был прорыт канал шириной около 400 м с узким судоводным фарватером глубиной в среднем 12 м, через который возобновился активный водообмен между озером и морем. Уже в 1971 г. его соленость сравнялась с соленостью морских вод прилегающего района.

Динамика вод лимана полностью определяется его пространственной ориентацией с северо-востока на юго-запад и ветровыми условиями. Подобная ориентация лимана совпадает с преобладающими в этом районе Крыма ветрами

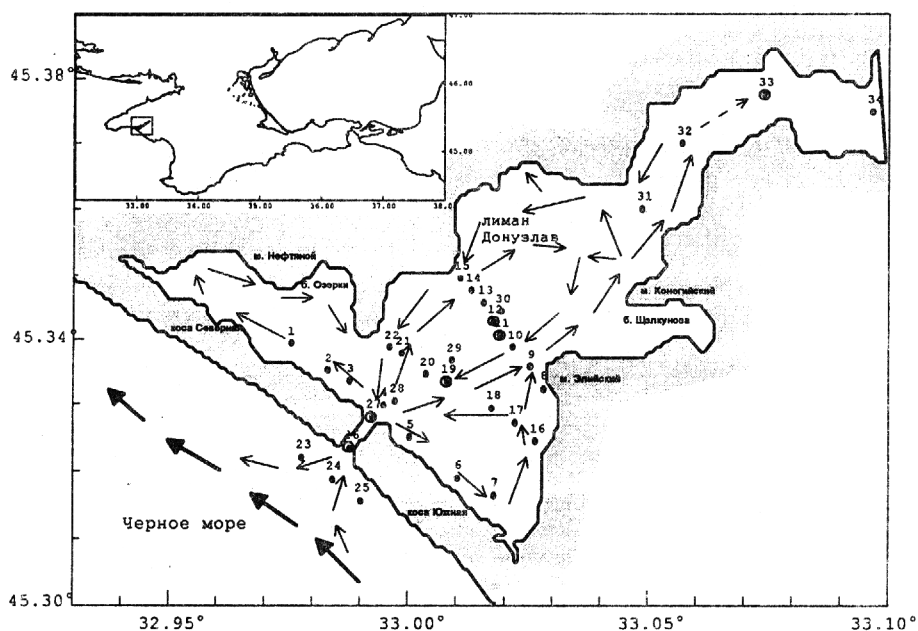


Рис.1 Схема нерестовой миграции популяции пиленгаса у западного побережья Крыма. 1 - 34 - номера ихтиопланктонных станций; 11, 12, 19, 26, 27, 33 - ихтиопланктонные станции, на которых была обнаружена икра пиленгаса. Стрелками показаны перемещения взрослых рыб (объяснения в тексте).

северной и южной четвертей, что, согласно нашим данным, обуславливает интенсивный водообмен с морем благодаря стонным и нагонным перемещениям вод по всей его акватории. На мелководье процессы перемешивания захватывают всю водную толщу до дна, в глубоководной части водообмен обеспечивается благодаря образованию в придонном слое компенсационных противотечений и циклонических и антициклонических круговоротов. Лишь в отдельных впадинах турбулентный обмен несколько ограничен, что приводит к застойным явлениям. Термоклин с небольшими вертикальными градиентами (0,5-0,6 град.м) имеет сезонный характер, развиваясь на глубинах 8-10 м весной и 4-9 м летом. В результате трудно согласиться с существующим мнением о расслоении водной толщи лимана после его соединения с морем на два слоя - менее плотный верхний, сформированный морскими водами, и более плотный нижний - собственно озерные воды, водообмен между которыми почти отсутствует [1].

Одной из характерных особенностей термохалинной структуры вод лимана является быстрый прогрев весной, сохранение более высокой по сравнению с морем (на 3-4° C) температуры летом и сильное охлаждение зимой (ниже 0° C), благодаря чему лиман частично или полностью покрывается льдом. В отличие от температуры соленость в лимане характеризуется устойчивостью и не отличается от морской. В период наших исследований на большей части акватории она составляла 17,9-18,2о/оо. Правда, в верховьях лимана в результате таяния снега, паводка и интенсивного поступления грунтовых вод локально имеют место снижения солености до 10-12о/оо [9].

Единичные экземпляры развивающейся икры пиленгаса были обнаружены в лимане в мае и июне, соответственно 8 и один экз. Встречаемость икры, характеризуемая отношением числа результативных станций (проб) к их общему количеству (без учета четырех морских), составила в мае около 16% (5:31) и в июне 3% (1:31). Другими словами, эффективность размножения в мае в 5 с лишним раз выше. Максимальная плотность распределения икры не превышала 5,6 экз/100куб.м. Все икринки, кроме одной, живые, и находились на III этапе эмбрионального развития - обрастание желтка бластодиском и гастрюляция [5].

Места обнаружения икры находятся над большими глубинами центральной

котловины лимана (ст. 11, 12, 19, 33) и вблизи входного канала (ст. 26, 27). Температура воды в местах лова икры в мае была 17,3-19,5°C, соленость 17,98-18,07‰, в июне - соответственно 21,0°C и 18,07‰. Согласно полученным результатам можно считать, что условия для размножения вида в мае были более благоприятны, чем в июне. В прилегающем районе моря икра пиленгаса не обнаружена на протяжении всего периода исследований (май-октябрь). Следует, правда, заметить, что в мае среднеарифметические значения температуры воды в море в слое 0-5 м не превышали 13,97-15,25°C, что могло послужить одной из возможных причин отсутствия нереста в это время, однако в июне температура воды была благоприятной для нереста, достигая 18,82-19,23°C. Личинок и ранней молоди пиленгаса в лимане ни разу обнаружить не удалось.

Взрослые рыбы в последние несколько лет известны в лимане практически в течение всего года. Осенью отмечены массовые заходы пиленгаса на зимовку, которая происходит в основном в распресненной верхней части лимана, а также вдоль северо-западного побережья, где сосредоточены места выхода грунтовых вод. По свидетельству местных жителей, на местах зимовки вылавливается до нескольких десятков тонн пиленгаса. Экспериментально установлено [12], что пиленгас, в отличие от остальных черноморских кефалей, в течение длительного времени (до 3,5 мес.) хорошо переносит температуры воды ниже 4°C и даже кратковременно (до нескольких дней) отрицательные (-0,4°C). Зимой 1996-1997 гг., отличавшейся особо сильными и продолжительными морозами, отмечена массовая гибель пиленгаса в верховьях лимана в результате замора и вмерзания в лед.

По окончании зимовки взрослая часть популяции остается в лимане, где интенсивно нагуливается вплоть до начала сезона размножения. В мае пиленгас известен вдоль всего побережья. Согласно нашим наблюдениям, в мае-начале июня во входном канале ежедневно наблюдались разнонаправленные миграции крупных рыб. С наступлением рассвета стаи пиленгаса, состоящие из нескольких десятков особей (20-40 экз.), в течение всего светового дня постоянно выходили за пределы лимана, другие же в это время входили в него. Вышедшие из лимана стаи следовали вдоль берега на северо-запад в направлении мыса Тарханкут. На выходе из лимана некоторые из них атакывались дельфинами, которые преследовали их и нередко частично загоняли обратно в лиман. Предположительно, в разнонаправленных миграциях принимают участие разные рыбы, т.е. выходят из лимана одни, а входят в него другие. Проанализированные экземпляры имели стандартную длину 47,0-58,5 см и массу 1800-3750 г, при средних значениях 51,5 см и 2407 г соответственно. Встречались отдельные особи массой более 5 кг. По нашему мнению, лиман в данном случае служит транзитным пунктом, где часть мигрирующей на нерест с юго-востока на сторону Лебяжьих о-вов и Каркинитского залива взрослой популяции задерживается на какое-то время для окончательного созревания.

Летом пиленгас в лимане немногочислен и встречается в уловах крайне редко. Возможно, что это представители местной, "оседлой", формы (популяции), которая, по мнению рыбаков, постоянно обитает преимущественно в верхней части лимана, отличаясь от "проходной" меньшими абсолютными размерами и более прогонистым телом. К сожалению, мы не имели "оседлых" рыб для проведения морфометрического и биологического анализа, поэтому вопрос о внутривидовой экологической дифференциации вида остается пока открытым. Не исключается, в частности, что "оседлая" форма представляет собой всего-навсего часть разновозрастной молоди единой популяции, которая нагуливается в лимане до достижения половозрелости, а затем уходит для размножения в море. Морфологические же различия между ней и крупными рыбами - суть результат возрастной аллометрии роста. В пользу высказанного соображения может свидетельствовать тот факт, что "оседлая" форма предпочитает верхнюю, удаленную от взморья и распресненную часть лимана, что свойственно молоди пиленгаса. С другой стороны, существование "оседлой" популяции в лимане также вполне реально, если обратиться к примеру Шаболатского лимана, в котором пиленгас обитает круглогодично при более суровых условиях среды [7, 13].

В этой связи возникает вопрос относительно обнаруженной в лимане развивающейся икры: или это - результат размножения отдельных наиболее рано созревших самок "проходной" формы, которое правильнее рассматривать как случайный про-

цесс, чем закономерность, или это - результат размножения немногочисленной "оседлой" формы. Только дальнейшие исследования помогут однозначно ответить на этот вопрос. Однако в любом случае ничтожное абсолютное количество икры, находящейся, к тому же, на начальном этапе развития, жизнеспособность которой вызывает серьезные опасения, не позволяет сейчас бесспорно рассматривать Донузлав как полноценную репродуктивную часть видового ареала пиленгаса. Скорее всего, в настоящее время происходит процесс освоения видом данного водоема в качестве такового, особенно учитывая то обстоятельство, что пиленгас в лимане появился недавно, в начале 90-х гг.

Учитывая особенности биологии и экологии пиленгаса из других районов Черного моря, среди возможных причин, ограничивающих его нерест в лимане, можно указать такие, как отсутствие больших глубин, с одной стороны, и физиологическая неготовность основной части репродуктивного стада к размножению, с другой. Иллюстрацией первой служит пример Севастопольского района, где максимальное количество икры пиленгаса на сходных этапах развития было обнаружено в поверхностном слое воды над глубиной 50 м [14]. В лимане таких глубин нет. В то же время в Каркинитском заливе наблюдали нерест пиленгаса на мелководье. Что касается второй возможной причины, то, как известно, массовое размножение пиленгаса в северо-западной части моря начинается, как правило, не раньше середины-конца июня, когда температура воды на поверхности достигает 18,5-19,0 °С. В лимане такая температура отмечается почти на месяц раньше, создавая тем самым благоприятные условия для размножения вида. Однако основная часть репродуктивного стада к тому времени, по-видимому, еще не достигает необходимой степени половой зрелости, чтобы начать размножение, за исключением отдельных особей. Подтверждением этого может служить физиологическое состояние тех немногих особей, которых нам удалось наблюдать в уловах браконьеров. Как среди самцов, так и самок не было ни одной зрелой особи с текучими половыми продуктами.

Заключение. Обитающий у западного побережья Крыма пиленгас проводит в лимане Донузлав определенные этапы жизненного цикла. Это касается прежде всего зимовки взрослой части популяции, а также весеннего нагула. Кроме того, лиман используется пиленгасом как транзитный пункт нерестовых миграций из южных районов моря в северную часть Каламитского и Каркинитский заливы, где, по-видимому, в условиях более высоких температур происходит ускорение процессов полового созревания отстающей в своем развитии части особей. Отмечен эпизодический нерест пиленгаса в лимане в мае. Похоже, что в настоящее время идет освоение видом лимана как репродуктивной части ареала. Существование в лимане оседлой популяции вполне вероятно, хотя достоверно не установлено. Данный район требует пристального внимания и охраны.

Авторы благодарят Т.Н. Климову за определение икры пиленгаса.

1. Вилканов А., Петрова В., Рождественский А., Маринов Т., Найденов В. Прилегающие бассейны. Черноморские лиманы и лагуны.-В кн.:Черное море.-Л.:Гидрометиздат,1983.-С.282
2. Грек Б.. Черноморский пиленгас. // Рыбное хоз-во.- 1974.- N 2. - С. 20.
3. Демьянко В.Ф. Пиленгас в черноморских лиманах. // Рыбное хоз-во.- 1995.- N 4.- С. 40 - 41.
4. Дехник Т.В. Икра пиленгаса и ее развитие. // Изв.ТИНРО.- 1951.- 34.- С. 262 - 266.
5. Дехник Т.В. Ихтиопланктон Черного моря.- Киев: Наук. думка.- 1973.- 223 с.
6. Дзенс-Литовский А.И. Пересыпи и лиманы Азово-Черноморского побережья и Степного Крыма. // Природа.- 1938.- N 6.- С. 22-36.
7. Зайцев Ю.П., Старушенко Л.И. Пиленгас (*Mugil so-iuy* Basilewsky, 1855) - новая промысловая рыба в Черном и Азовском морях // Гидробиол. журнал.- 1997.- 33, N 3.- С. 29-37.
8. Зенкович В.П. Морфология и динамика Советских берегов Черного моря.- М.: Изд. АН СССР. 2 (Северо-Западная часть).- 1960. - 216 с.
9. Золотницкий А.П., Орленко А.И., Вижевский В.И.. Репродуктивный цикл черноморской ми-
дии в оз. Донузлав // Рыбное хоз-во.- 1989.- N 7.- С. 62-64.
10. Казанский Б.Н., Старушенко Л.И. Акклиматизация пиленгаса в бассейне Черного моря // Биол. моря.- 1980.- Вып. 6.- С. 46-50.
11. Старушенко Л.И. Результаты акклиматизации дальневосточной кефали пиленгаса в Черном море // Рыбное хоз-во.- 1977.- N 1. - С. 26-28.
12. Старушенко Л.И. Холодоустойчивость пиленгаса-акклиматизанта в бассейне Черного моря //

Рыбное хоз-во.- 1981.- N 3. - С. 26-27.

13. Старушенко Л.И. Популяция пиленгаса в Шаболатском лимане *Mugil (Liza) so-iuy* Basilewsky, 1855 // Рыбное хоз-во.- 1989.- N 2.- С. 33-35.
14. Чесалина Т.Л. О нересте пиленгаса *Mugil soiuu* в Черном море // Вопр. ихтиологии. - 1997.- 37, N 5.- С. 717-718.

Получено 4.10.98

G. V. ZUEV, A. R. BOLTACHEV

THE LIFE HISTORY CHARACTERS OF THE HAARDER (*MUGIL SO-IUY* BASILEWSKY, 1855) AT THE CRIMEAN WESTERN COAST

Summary

In the first time the information about the haarder (*Mugil so- iuy*) along the Crimea western coast and the Donuzlav estuary is received. The main stages of its life history connected with the Donuzlav are investigated. The existence of the distinct population is discussed.

УДК 591.175.7:591.4:597.593.4:628.3

И. И. РУДНЕВА, Т. Л. ЧЕСАЛИНА, В. Г. ШАЙДА, Н. Ф. ШЕВЧЕНКО

МОРФОЛОГИЯ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ОБМЕН ЛИЧИНОК АТЕРИНЫ (*ATHERINA HEPSETUS* L.), ОБИТАЮЩИХ В РАЙОНАХ С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Описана морфология личинок черноморской атерины с целью использования этого вида в мониторинговых исследованиях. Отмечены различия в интенсивности пигментации личинок из районов с различным уровнем загрязнения. Сравнительный анализ теплопродукции суточных личинок показал достоверное увеличение теплопродукции у особей из чистого района по сравнению с более грязным, что является ответной реакцией организма на загрязнение среды.

Для оценки экологической ситуации в прибрежных акваториях, наиболее подверженных антропогенному воздействию, применяются различные биологические индикаторы (биомаркеры). В качестве таких биомаркеров могут быть использованы показатели, отражающие состояние организмов и сообществ. Ранее нами были показаны ответные реакции гидробионтов на разных уровнях их организации (молекулярном, клеточном, тканевом, организменном, популяционном) на действие неблагоприятных факторов среды как в природных, так и в экспериментальных условиях [1].

Было установлено, что наиболее чувствительными компонентами ихтиоценозов к действию загрязнения являются икринки и личинки рыб [2]. В частности, при избыточных концентрациях нефти и тяжелых металлов в экспериментальных условиях нами были отмечены аномалии в развитии эмбрионов рыб, задержка выклева, повышенная