

УДК 574.556.333.7 (574.925+574.532):(262.54) (262.5)

АНТРОПОГЕННОЕ ВЛИЯНИЕ НА ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ ОБСТАНОВКУ В АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКОМ БАСЕЙНЕ И ЧИСЛЕННОСТЬ ПРИПЛОДА ПИЛЕНГАСА*Пряхин Ю. В.¹*

ANTHROPOGENIC IMPACT ON THE ECOLOGICAL SITUATION IN AZOV-BLACK SEA BASIN AND THE NUMBER OF THE PILENGAS OFFSPRING

Pryachin Yu. V.

Ecological conditions of Hydrobiontes inhabitation in Azov-Black basin have undergone significant changes as a result of anthropogenic activity. This affected biodiversity and reproductive ability of many objects. In spite of the happened changes, the formation of local flocks of Haarder proves the existence of adaptations to low-saltiness conditions, proper for the majority of Kuban's adventive water bodies, and their increasing role as spawning and pasturable water bodies with high reproductive and finishing ability.

Keywords: ichtiofauna, pollution, oil products, introduction, fodder supplies, food range, fish natural habitat, saltiness, spawning, migrations.

Азово-Черноморский бассейн замечательный во многих отношениях водоем. При естественном стоке рек уровень кормовой базы на всех экологических нишах создавал прекрасные условия для нагула ценных промысловых рыб. Рыбопродуктивность Азовского моря — 8 т/км², не имела себе равных. В отдельных случаях годовой вылов рыб превышал 300 тыс. т, и в том числе 160 тыс. т ценных проходных и полупроходных видов. Черное море, прежде всего, выделялось видовым разнообразием ихтиофауны — 150 видов и подвидов рыб. Его ихтиофауна в два раза богаче Каспийского и на 25 % — Баренцева моря. Вылов рыбы в Черном море был ниже, но в период интенсивного рыболовства с 1966 по 1975 гг. варьировал от 86 до 168 тыс. т. При этом запасы рыб Азовского и Черного морей использовались далеко не в полной мере.

Вторая половина двадцатого столетия характеризовалось значительными антропогенными преобразованиями, оказавшими влияние не только на пространственно-временные структуры колебаний речного стока, связанные с зарегулированием русел и строительством каналов соединяющих их, но и как следствие этого, сокращением и из-

менением качества биотопов и в том числе нерестилищ. Однако наибольший урон разнообразию жизни в Азово-Черноморском бассейне нанесли эвтрофикация морских вод, вульгарная интродукция ряда чуждых биологических объектов, загрязнение пелагиали и грунтов различного рода органическими и неорганическими веществами и неоправданно высокая интенсивность вылова ценных рыб. Как следствие отрицательных сторон антропогенной деятельности были сведены к минимуму многочисленные популяции осетровых рыб, леща рыбака, сельдей. Резко сократились запасы хамсы, шпрота, ставриды, камбалы и судака. Положение с осетровыми достигло настолько критического состояния, что, несмотря на запрет промысла, не удается заготовить в достаточных количествах производителей для воспроизводственных заводов соответствие с их расчетной мощностью.

Увеличение концентрации в морской воде солей азота и фосфора, из-за повышенного использования неорганических удобрений вызвало безудержный рост биомассы фитопланктона. Это в свою очередь ослабило прозрачность воды и проникновение света в придонные горизонты, что отрази-

¹Пряхин Юрий Владимирович, канд. биол. наук, доцент, ведущий научный сотрудник ЮНЦ РАН; e-mail: podkuban@mail.ru.

лось на бентосных многоклеточных водорослях. Так на северо-западе Черного моря в конце прошлого века многократно сократилось филлофорное поле Зернова, покрывавшее большую часть дна. Повсеместно на каменистых грунтах сжался прибрежный пояс зарослей бурой водоросли цистозиры (*Cystosera barbata*). Вместе с тем отмечено бурное развитие эпифитных красных нитчатых водорослей, церамиум прозрачный (*Ceramium diaphnum*) ватными желтовато-белесыми шапками тины окутывающей кусты цистозиры с весны до середины лета.

Виды-иммигранты натурализовались на всех биотических уровнях. При этом если акклиматизация новых животных в Азово-Черноморский бассейн происходила как биологически обоснованное действие, направленное на более полное использование кормовых ресурсов отдельных экологических ниш, то стихийная интродукция ряда представителей фауны и флоры произошла вследствие неплановой инвазии водных беспозвоночных и водорослей. Чаще всего в результате переноса их водным транспортом в составе сообществ обрастаний корпусов судов и с водным балластом. В общей сложности как следствие побочного продукта антропогенной деятельности в Азово-Черноморском бассейне обнаружено около 50 чужеродных видов растений и животных, из которых лишь 11 интродуцированы преднамеренно. В ряде случаев типично чужеродные виды подавляют аборигенные популяции и необходимы усилия для сдерживания их развития и распространения.

Обнаруженный в 1947 г. в Цемеской бухте хищный тихоокеанский брюхоногий моллюск рапана *Rapana thomasi* к настоящему времени не только широко расселился в прибрежье Черного моря, но уже известен в Адриатике, Средиземном море и у атлантического побережья Африки. Достичь столь широкого распространения моллюск смог благодаря тому, что в Черном море нет его главных естественных врагов — морских звезд, регулирующих численность рапаны в Тихом океане. В новых условиях взрослые особи рапаны малоуязвимы. Менее всего незащищены планктонные личинки и совсем молодые особи моллюска. Размеры личинок рапаны варьируют от 0,4 до 0,8 мм. Это создает условия для питания ими некоторыми рыбами. Кроме этого раковину небольших особей сверлит губка клиона, а песчаный черномор-

ский краб, обламывая края раковины, способен добираться до моллюска.

Пищевой спектр рапаны в Черном море достаточно разнообразен. Среди кормовых объектов отмечают нану (*Nana donovani*) молодь мидии (*Mutilus galloprovincialis*) венус (*Venus gallina*), устрицы (*Jstrea edulis*) и различных ракообразных. Являясь активным потребителем двухстворчатых моллюсков и икры донных рыб, рапана вносит существенные изменения, в структуру биоценозов став в ряде районов доминантом донных сообществ.

В ноябрьском учетном рейсе АзНИИРХ в 1997 г. единичные живые особи рапаны были нами отмечены на медийных банках в юго-восточной части Азовского моря. По всей видимости, адаптационные способности рапаны явно недооценены, так как соленость воды в этих районах варьировала в пределах 8–10 ‰ и, по причине таких низких ее значений, этого моллюска здесь вообще не должно было быть.

По визуальным оценкам в Черном море численность рапаны достаточно высока. Количество взрослых особей на российском участке шельфа варьирует в среднем от 1,4 до 3 шт. на 1 м², что дает возможность только в пределах прибрежья Российской Федерации без ущерба для популяции изымать порядка 900–1100 т [1].

Особенно заметное влияние на качественное и количественное состояние популяций массовых морских рыб оказало появление в начале 80-х годов прошлого столетия хищного планктофага гребневика мнемииопсиса *Mnemiopsis leidyi* A. Agassiz, попавшего в Азово-Черноморский бассейн, как предполагают, с балластными водами.

За короткий период мнемииопсис способствовал изменению уровня и динамики развития, видовой, возрастной и трофической структуры сообщества зоопланктона. Вследствие высокой евригалинности, раннего созревания и высокой эффективности размножения мнемииопсис в течение 1–2 месяцев осваивает практически всю морскую акваторию с соленостью более 3 ‰, что способствует сокращению биомассы мирного планктона в десятки раз по сравнению с периодом предшествующим его распространению. Так если средний показатель зоопланктона в летний период для восточной части Черного моря в 1960–1984 гг. составлял 193 мг/м³ (при колебаниях от 119 до 333 мг/м³), то в 90-х годах

прошлого столетия биомасса снизилась до 8–15 мг/м³ [1].

В Азовском море, где из-за малых глубин гребневик осваивает практически всю толщу воды от поверхности до дна, биомасса зоопланктона на многих учетных станциях к июлю-августу падает до нуля, а мнемипсиса достигает 20–30 млн т. в собственно море и до 5 млн т. в Таганрогском заливе. При этом плотность распределения гребневика составляет соответственно 100 и 180 г/м³.

Характерно, что спектр питания гребневика не ограничивался зоопланктоном и серьезно влияет на численность ихтиопланктона, сокращая количество приплода. По данным Е. А. Цихон-Лукавиной (1995) [2] открытых районах Черного моря доля ихтиопланктона в пищевом балансе гребневика составляет всего 0,19%, а побережье 8,01%. Однако за счет высокой численности общее потребление икры и личинок в северо-восточной части Черного моря может быть весьма значительным: до 35 личинок под 1 м², или 74% их численности. Между вспышками, когда численность мнемипсиса падает на порядок и уровень выедания снижается до 7% в сутки. Размеры потребляемых организмов могут изменяться от сотых долей до десятков миллиметров.

Изменение положения началось после появления в 1997 г. в Черном море другого вида гребневиков (*Beroe ovata* Esch). В 1999 году единичные его экземпляры были отмечены также и в Азовском море. В настоящее время распространение берое в Черном море к концу августа наблюдается практически повсеместно, а в сентябре-октябре он также осваивает южные и центральные районы Азовского моря. Являясь облигатным хищником, строго специализирующимся на питании ксенофонтами, Берое способен регулировать численность своей жертвы мнемипсиса. Однако развитие его популяции отстает по времени и ощутимое влияние на численность мнемипсиса в Азовском море, в отличие от Черного, обнаруживается преимущественно во второй половине или в конце нагула большинства рыб, но никак не в период их нереста или развития личинок. В тоже время подавление численности мнемипсиса к концу вегетационного периода благотворно влияет на развитие зоопланктона весной следующего года, что содействует улучшению преднерестового нагула и более позднему наращиванию биомассы мнемипсиса и, соответ-

ственно улучшению условий нагула планктофагов.

В зимний период гребневика практически не встречаются. В связи с гибелью их холодный период в Азовском море и в придаточных водоемах, предполагается, что немногочисленные особи обоих популяций мигрируют в более глубоководные и теплые слои Черного моря, где и сохраняются до следующего вегетационного периода. Таким образом, оба вида гребневиков, *Mnemiopsis leidyi* A. Agassiz и *Beroe ovata* Esch, стали составляющей сообщества гидробионтов морей юга России. Однако они продолжают оставаться высокопродуктивными водоемами мезотрофно-эвтрофного типа с достаточно сбалансированным биотическим круговоротом.

Особенно важной составляющей отрицательного антропогенного влияния на экологию, воспроизводство и состояние запасов гидробионтов Азово-Черноморского бассейна занимают различного рода загрязняющие вещества. Пути их поступления достаточно разнообразны. Помимо приносимых со сточными водами солей тяжелых металлов, хлорорганических соединений и синтетических поверхностно активных веществ, все более возрастает приток различного рода нефтепродуктов оказывающих крайне неблагоприятное действие на биоту. В штатных ситуациях их основными источниками являются попадающие в реки отходы предприятий и судоходство (разливы при бункеровке и аварийных ситуациях, а также несанкционированный сброс льяльных вод). На фоне спада промышленного и сельскохозяйственного производства деятельность водного транспорта и объемы перевозки различных грузов, особенно сырой нефти и нефтепродуктов за последние десятилетия возросло в десятки раз. В меньшей мере поступление нефтепродуктов также происходит при дампинге грунтов из портовых акваторий. Кроме этого, причиной локального загрязнения моря нефтяными компонентами могут быть грязевые вулканы в периоды функционирования.

При разливах нефти и нефтепродуктов, наряду с испарением, происходит образование водонефтяных эмульсий, которые могут содержать от 30 до 80% воды [3, 4]. Опасность загрязнения водных объектов нефтью и нефтепродуктами связана, прежде всего, с присутствием в них соединений, представляющих угрозу, как для жизни водных организмов, так и для их функцио-

нального состояния. Особенно опасны для молоди гидробионтов предельные, и непредельные углеводороды, обладающие наркотическим действием. В зависимости от концентрации низкокипящих ароматических углеводородов, являющихся опасными ядами, можно вызвать гибель рыб, или изменения в составе их крови и кроветворных органов [5]. Присутствие в нефти канцерогенных полициклических ароматических углеводородов делает нефтяное загрязнение ещё более опасным.

Растворенная фракция нефтепродуктов может достигать 1–5 % от общей массы [6], но даже более низкие концентрации (0,01–0,1 мг/л) приводят к гибели икры и различным уродствам личинок рыб. Воздействие канцерогенных углеводородов сказываются на качестве различных популяции не только в конкретный момент, но и на последующих поколениях. Наблюдается поражение центральной нервной и репродуктивной систем, снижение защитных и двигательных функций, заболевание пищевого тракта, нарушение иммунной системы, рецепторных элементов обонятельных органов и т. д. Как следствие сложившейся токсикологической обстановки, в Черном море отмечаются случаи мутация рыб и, в частности, различные морфо-физиологические аномалии. Так, например, у мальков пиленгаса в разные годы нередки (в различных выборках от 5 до 30 %) искривление скелета, укорочение хвостового стебля, неправильное формирование спинных и анальных плавников, изменение цвета и размеров печени, луковицы аорты и развития гонад.

В придаточных водоемах, прежде всего, проявляется остаточные количества хлороорганических соединений, основу которых в равных долях составляют ДДТ и его метаболиты и полихлорированные бифенилы; мутагенное действие которых может проявляться на генетическом уровне. Содержание тяжелых и переходных металлов (Fe, Zn, Cu, Mn, Ni, Pb) в пробах морской воды варьирует от 3,7 до 35 мкг/л, в Кизилташских лиманах снижается до 0,5 до 14 мкг/л по отдельным элементам. В последние годы, в связи с сокращением использования ядохимикатов в сельском хозяйстве, количество хлороорганических производных в воде и донных отложениях придаточных водоемов сокращается, что способствует созданию более благоприятных условий для воспроизводства. Характерно, что если в пределах Российской

федерации в придаточных водоемах отмечено улучшение экологической обстановки, то на Украине в ряде случаев положение даже ухудшилось. Так, например, в Молочном лимане содержание меди в печени 50 % проанализированных особей пиленгаса превышает МДУ до 3,5 раз. Кроме этого после штормов гирло лимана на длительное время засыпается ракушей и из-за отсутствия техники нарушается связь с Азовским морем. В результате этого миграции производителей и молоди пиленгаса проходят крайне нерегулярно. Лиман, несмотря на принимаемые меры по его очистке, грозит стать очагом многих опасных заболеваний и для населяющей его фауны и окрестного населения.

С целью пополнения ихтиофауны, восстановления экологического равновесия и подбора объектов для товарного и пастбищного выращивания в условиях происходящих сокращений запасов основных промысловых рыб и более полного использования ими кормовой базы (особенно бентоса) в Азово-Черноморском бассейне были проведены значительные научные исследования и акклиматизационные работы. Часть из них завершилась достаточно успешно. Однако, несмотря на то, что вселенцы часто обладают большим потенциалом адаптации и теоретически в новых способны формировать популяции высокой численности, только немногие, достигли высшей стадии акклиматизации: создание самовоспроизводящейся промысловой популяции и органично вошли в биоценозы, став неотъемлемой их составляющей повышающей продуктивность бассейна. В полной мере адаптированным к новым условиям можно назвать, прежде всего, дальневосточную кефаль пиленгас *Mugil so-iuу Basilewsky, 1855*.

Как это не парадоксально, но формирование промысловой популяции и распространение пиленгаса в Азово-Черноморском бассейне произошло на фоне роста антропогенного загрязнения и совпало с расцветом популяции гребневика мнемипсиса. При этом наибольшая эффективность естественного воспроизводства пиленгаса была достигнута не в Черном, а в Азовском море и в придаточных водоемах, где влияние мнемипсиса в первой половине лета проявляется в меньшей степени.

Роль кубанских лиманов в воспроизводстве полупроходных и ряда морских рыб хорошо известна. Флюктуация приплодов зависела главным образом от величины весеннего паводка, интенсивности захода и качества

производителей, уровня развития кормовой базы и складывающейся экологической обстановки в период нереста и последующего нагула молоди. Небольшая глубина лиманов способствовала не только быстрому и равномерному прогреву воды, но и высокой испаряемости, что в ряде случаев, особенно в лиманах нерегулярно сообщающихся с водотоками и другими водоемами, содействовало высокой минерализации воды. Кроме этого во многих лиманах из-за слабой проточности происходило зарастание мягкой растительностью. Это определяло не только кислородный режим и качественный состав кормовой базы, но и тип водоема по обеспечению нереста разных видов рыб.

Придаточные водоемы, также не защищенные от гребневика, но обловов мальковыми орудиями лова во второй половине лета свидетельствуют о намного более низкой плотности распределения, чем непосредственно в море. Кроме этого в отличие от многих других планктофагов, на пиленгаса мнемниопсис такого значительного прямого влияния не оказывает. Этому способствуют несовпадение пика естественного воспроизводства пиленгаса и времени массового распространения гребневика, достаточно быстрый переход ранней молоди пиленгаса сначала к смешанному (детрит-зоопланктон), а затем и донному питанию [7]. Это содействует эффективности нереста и, несмотря на то, что площадь лиманных нерестилищ несравненно меньше морских, достаточно весомо дополнению вклада разных участков ареала и стабильности пополнения популяции.

К началу акклиматизации пиленгаса в морях южного региона сведения об условиях его воспроизводства были далеко не полными, а в ряде случаев даже противоречивыми. Развивающуюся икру пиленгаса в Приморье находили как в распресненных эстуариях до 5–15‰, «... состав воды, в которых, как писал Б.Н. Казанский [8], сильно сдвинут в сторону соотношения солей, характерного для пресных вод», так и в районах с соленостью 29–33‰ [9–11]. Возможность выноса пелагической икры пиленгаса из опресненной прибрежной полосы эстуариев приливно-отливными течениями через протоки из лагун на открытую морскую акваторию не рассматривалась. Потому при акклиматизации пиленгаса наиболее слабым звеном в его биологии считалось отношение к солености в период нереста, а формирование популяции ожидалось, прежде всего, на осно-

ве заводского воспроизводства. С этой целью планировалась постройка нескольких рыбозаводов, выращивание пиленгаса в прудах и садках и лишь в последствии постепенное формирование ограниченного промыслового стада в природных условиях. Возможность естественного нереста считалась маловероятной и только, как исключение, на отдельных участках придаточных водоемов с повышенной соленостью воды.

Акклиматизация пиленгаса начата херсонской лабораторией УкрНИИРХ и одесским отделением АзЧерНИРО в 1968–1972 г. в изолированных солонатоводных прудах Северного Присивашья и в лиманах на северо-западе Черного моря [12] не достигла положительного результата. Разновозрастные особи пиленгаса показали способность выдерживать низкие температуры в водоемах с разной минерализацией воды, но получить потомство в новых условиях не удалось. Идея вселения пиленгаса в южные моря нашла свое продолжение в совместных усилиях Азовского научно-исследовательского института рыбного хозяйства (АзНИИРХ) и Ростовской производственно-акклиматизационной станции (РПАС) проведенных с 1972 г. акклиматизационные работы в нескольких районах северной части Азовского моря. Доставляемые с Дальнего Востока особи в целях адаптации выдерживались в садках, в прибрежных озерах и карьерах. Часть ослабленных рыб после транспортировки выпускались в Молочный лиман и в море. В условиях искусственного содержания выращивалось маточное стадо, и отработывалась методика заводского воспроизводства. Несмотря на немногочисленность выпущенных особей пиленгас достаточно быстро распространился, и уже в начале 80-х лет прошлого столетия отдельные особи встречались в уловах прибрежных ставных неводов как непосредственно в Азовском море, так и в Таганрогском заливе. Однако первые случаи обнаружения оплодотворенной икры и выклюнувшихся личинок пиленгаса в естественных условиях были отмечены в Молочном лимане только в 1984 г. при проведении стандартных ихтиопланктонных съемок. Здесь существовала небольшое «дикое» стадо разновозрастных особей, образовавшееся в результате выхода части молоди из садков при повреждении их стенок. Кроме этого, в центральной части Молочного лимана была относительно высокая соленость (порядка 20‰), что существенно выше, чем в Азовском море.

Позже икра и личинки пиленгаса были также отмечены практически повсеместно: в Восточном Сиваше, непосредственно в открытом море, в Утлюкском и в кубанских лиманах. Впервые косячки предположительно молоди пиленгаса наблюдались в Азовском море уже 1987–1988 гг., но видовая принадлежность из-за большой их подвижности и приуроченности к прибрежному мелководью оставалась неопределенной. Визуальные наблюдения с борта судов однозначного заключения сделать не позволяли. И только появление в 1989 г. высокоурожайного поколения многократно превышающего возможности заводского воспроизводства окончательно подтвердило образование самовоспроизводящейся популяции пиленгаса в Азовском море.

Как показали наблюдения нерест пиленгаса, в связи с растянутым созреванием производителей, длителен и в зависимости от темпов прогрева воды в море может начинаться в начале мая (при температуре воды более 15°C) и может продолжаться до второй половины июля. Температурный оптимум в пределах 17–23°C. Набухшие оплодотворенные икринки на разных участках морских нерестилищ Азово-Черноморского бассейна имеют размеры от 675 до 970 мкм. Икра производителей отличается не только размерами, но и по весу. Колебания массы одной икринки варьируют в пределах 0,094–0,273 мкг. при среднем показателе $164,3 \pm 16$ мкг.

В настоящее время на Кубани нерест пиленгаса документально подтвержден как в придаточных водоемах юго-восточной части Азовского моря, так и в Бугасской группе черноморских лиманов. Впервые естественное воспроизводство пиленгаса в кубанских придаточных водоемах было показано на примере Ханского озера, куда мы в 1992–1993 гг. в целях ускорения формирования нерестового стада пиленгаса способствовали пересадке более сотни пар производителей в возрасте 4–6 лет.

В начале 90-х годов прошлого столетия показатели солёности озера изменялись от 12,0 до 22,6‰. На прилегающей акватории Бейсугского лимана величина солёности была на уровне 5–6‰.

Зоопланктон Ханского озера при относительно высокой биомассе характеризуется бедностью видового состава и насчитывает всего 10 групп организмов. Основу кормовой базы, как по численности, так и по биомассе составляет морская форма веслоногих рач-

ков *A. clausi* и их молодь являющихся наиболее распространенным видом в планктоне Азовского и Черного моря. Общая биомасса зоопланктона, по мере выедания его многочисленной молодью разных рыб, постепенно снижалась от 3,2–4,5 г/м³ в апреле до 1,8–2,1 г/м³ в августе.

Нерест пиленгаса в Ханском озере отмечается уже во второй половине апреля, но наиболее массовый в конце мая в начале июня. В ихтиопланктонных пробах диаметр икринок варьирует от 0,82 до 1,050 мм, что вполне соответствует размерам икры из залива Петра Великого 0,839–1,010 мм [11, 13] и больше чем в северо-восточной части Азовского моря 0,675–0,85 мм. Диаметр желтка в среднем близок к 0,65 (0,5–0,77) мм, а диаметр жировой капли 0,87 (0,8–0,9) мм. Средний объем икринок составляет 0,36 (0,27–0,38) мм³. Объем жировой капли изменяется от 0,03 до 0,09 мм³, что в целом составляет около 15,0% при колебаниях у разных экземпляров от 12 до 23% от общего объема икры. Для сравнения можно отметить, что объем жировой капли икры из проб азовского ихтиопланктона составляет 10,8–16,7%, в то время как у производителей завезенных из Приморья он был в пределах 10–12% [14]. Характерно, что нерест пиленгаса, впервые отмеченный нами при достаточно высокой солёности на уровне 18–22‰ сохранил в Ханском озере высокую эффективность и после увеличения стока пресной воды в конце 90-х лет двадцатого столетия до 300–405 млн. м³ и распреснения озера до 9–6‰. Для сравнения можно упомянуть, что в Азовском море пиленгас освоил в качестве нерестового ареала его большую часть, и с разной степенью интенсивности нерест наблюдается практически на всей морской акватории с солёностью более 5‰ [15].

Несмотря на нерест пиленгаса непосредственно в Черном море, не менее важную роль для воспроизводства и нагула, как аборигенных видов кефалей, так и пиленгаса, играют лиманы, расположенные в районе старой дельты р. Кубань ранее впадавшей в Черное море. Связь с Черным морем, через Бугазское гирло, и с р. Кубань, через проложенный в 1952 г. магистральный канал (р. Кубаночка), имеют три лимана: Кизилташский, Бугазский и Цокур, на базе которых в 1955 г. было образовано товарное кефалевое хозяйство площадью 24,4 тыс. га. Четвертый лиман, Витязевский (6,9 тыс. га), связи с другими придаточными водоемами и с

Черным морем не имеет. Успешности воспроизводства рыб в Кизилташских лиманах во многом способствуют ихтиологи кефалевого хозяйства, ведущие регулярные наблюдения и руководяще проведением расчистки и углубления гирла. Это обеспечивает не только свободную миграцию рыб и их молоди, но и поддерживает необходимый гидрологический режим. Наши наблюдения в северо-восточной части Черного моря в 1997-2000 гг. подтвердили ценность Кизилташской (Бугаской) группы лиманов, как природных нерестилищ и мест нагула молоди пиленгаса и других кефалей.

За прошедшие годы пиленгас сформировал в Кизилташских лиманах местное стадо. Но если на первых порах развивающуюся икру пиленгаса обнаруживали исключительно в районе магистрального канала при солености воды 23–28‰, то мере море увеличения пресноводного стока и распреснения лиманов икру и личинки пиленгаса стали отмечать на большей части акватории лиманов Кизилташ и Цокур.

Помимо рыб местного стада, в нересте ежегодно принимают участие производители пиленгаса мигрирующие из Черного моря (возможно и из Азовского моря) чаще всего в конце марта, вместе с другими аборигенными кефалями. В период миграции зрелость половых продуктов достаточно разнообразна. В частности гонадо-соматические индексы самок изменяются от 9,4 до 24,1%. Самцов от 4,6 до 22,4%. Основным привлекающим стимулом для захода производителей кефалей из моря служат лиманное течение и разница температуры воды, достигающая в весенний период 4–5°C. Продолжительность нереста пиленгаса в Кизилташских лиманах в разные годы не одинакова и варьирует от 1,5 до 2 мес.

Зимовка пиленгаса частично происходит в Кизилташских лиманах, но крупных рыб, остающихся здесь, относительно немного. Значительная часть производителей и молоди мигрирует в магистральный канал, откуда весной частично скатывается через р. Кубань в Азовское море. Массовая миграция пиленгаса в Черное море проходит обычно во второй половине сентября, но небольшими группами мальки выходят уже в июле. Обловы контрольными орудиями лова показали, что миграция пиленгаса через гирло имеет двухсторонний характер. Характерно, что благоприятные условия нагула для молоди пиленгаса в лиманах способствуют и

более высоким линейно-массовым показателям по сравнению с заходящими сеголетками из Черного моря. Так если в июле мальки пиленгаса Кизилташской генерации имеют среднюю массу 4,3 г. (2,7–10,3 г.), то масса сеголетков заходящих из Черного моря составляла 1,3 г. при колебаниях от 0,8 до 4,2 г. По данным регулярных бонтировочных обловов в Бугаском гирле в Черное море в осенний период мигрирует от 3 до 8 млн шт. сеголетков. Кроме этого после нагула отмечается выход производителей пиленгаса старших 3,5–5 млн шт.

Эффективность нереста пиленгаса на разных участках ареала неодинакова. Общая площадь лиманных нерестилищ пиленгаса не только меньше морских. Кроме этого в них также из-за переуплотненности может отмечаться зараженность паразитами и грибковыми заболеваниями, что вызывает документально зафиксированную гибель, как молоди, так и взрослых особей пиленгаса. Так, например, если экстенсивность инвазии (ЭИ) в Азовском море не превышает 1,4–2,3% [16], то в Молочном лимане достигает 4,5–9,1% [17]. В кубанских лиманах показатель инвазии ниже, чем в Азовском море.

Таким образом, в новых условиях обитания пиленгасом освоен обширный ареал, и проявлена способность высокоэффективного воспроизводства в широком диапазоне солености, обеспечивающая стабильное пополнение. Эффективность естественного воспроизводства пиленгаса в море и в придаточных водоемах зависит от складывающихся факторов среды и в разные годы неодинакова, но в формировании урожайности пополнения все нерестилища играют важную роль и взаимодополняют численность нового поколения. Характерно, что, как и большинство морских рыб, популяция пиленгаса подвержена флуктуациям и одно урожайное поколение может быть основой промыслового запаса в течение ряда лет.

Литература

1. Студеникина Е.И., Воловик С.П., Фроленко Л.Н. Состояние популяции рапаны *Rapana thomasiana* Crosse в Черном море и перспективы ее промысла // Основные проблемы рыбного хозяйства и охраны рыбохозяйственных водоемов Азово-Черноморского бассейна: Сборник научных трудов АзНИИРХ. Ростов-на-Дону, 1998. С. 122–127.

2. *Цихон-Луколина Е.А., Резниченко О.Г., Лукашева Т.А.* Питание гребневика мнемнописца // Рыбное хозяйство. 1955. № 4. С. 46–47.
3. *Кормак Д.О.* Борьба с загрязнением моря нефтью и химическими веществами. М.: Транспорт, 1989. 367 с.
4. *Патин С.А.* Экологические проблемы освоения нефтегазовых ресурсов морского шельфа. М.: Изд-во ВНИРО, 1997. 349 с.
5. *Миронов О.Г., Миловидова Н.Ю., Щекатурина Т.Л. и др.* Биологические аспекты нефтяного загрязнения морской среды. Киев: Наукова думка, 1988. 248 с.
6. *Семенов А.Д., Страдомская А.Г., Павленко Л.Ф.* Закономерности трансформации состава нефтепродуктов в водоемах и методология их контроля // 2-й Международный симпозиум по геохимии природных вод: Тезисы докладов. Ростов-на-Дону, 1982. С. 223–224.
7. *Пряхин Ю.В.* О возможном влиянии гребневика на эффективность естественного воспроизводства пиленгаса // Основные проблемы рыбного хозяйства и охраны рыбохозяйственных водоемов Азово-Черноморского бассейна: Сборник научных трудов АЗНИИРХ (1998–1999 гг.). Ростов-на-Дону, 2000. С. 109–114.
8. *Казанский Б.Н., Королева В.П., Жиленко Т.П.* Некоторые черты биологии угая (дальневосточной красноперки) - *Leuciscus brandti* Dybowky и пиленгаса *Lisa (Mugil) so-iyu* (Basilewsky) // Ученые записки Дальневосточного университета. Т. XV. Вып. 11. 1968. С. 3–46.
9. *Ильина П.В.* Икринки и личинки рыб, собранные в Уссурийском заливе // Известия ТИНРО. 1951. Т. 35. С. 189–194.
10. *Звягина О.А.* Распределение икры скумбрии (*Rheumatophorus japonicus* (Houttuyn)) и пиленгаса (*Mugil so-iyu* Basilewsky) в заливе Петра Великого // Труды Института океанологии. Т. 40. 1961. С. 328–326.
11. *Мизюркина А.В.* Нерест пиленгаса в Амурском заливе // Рыбное хозяйство. 1984. № 5. С. 31.
12. *Старушенко Л.И., Шек П.В., Куликова Н.И.* Процесс акклиматизации дальневосточной кефали пиленгаса *Mugil so-iyu* (Basilewsky) в западной части Черного моря // Рыбное хозяйство. Серия Аквакультура. Информ. пакет Аквакультура: Проблемы и достижения ВНИЭРХ. 1997. Вып. 4–5. С. 3–22.
13. *Дехник Т.В.* Икра пиленгаса и ее развитие // Известия ТИНРО. 1951. Т. 34. С. 262–266.
14. *Були Л.М.* Эколого-биологические особенности икры пиленгаса из разных мест обитания // Труды ЮгНИИРО. 1995. Т. 41. С. 149–153.
15. *Пряхин Ю.В.* Пиленгас в Азово-Черноморском бассейне: биология, уловы // Состояние и перспективы научно-практических разработок в области марикультуры России: Материалы совещания. Изд-во ВНИРО, 1996. С. 262–264.
16. *Матвишов Г.Г., Пряхин Ю.В.* Паразитофауна пиленгаса в Азовском море и уровень инвазии на разных участках ареала // ДАН. 2008. Т. 420. № 6. С. 842–844.
17. *Мальцев В.Н.* К вопросу о зараженности микроспоридиями (Protozoa: Microsporea) промысловых рыб Азовского и Черного морей // Паразитология и паразитарные системы морских организмов: Тезисы докладов третьей Всероссийской школы по морской биологии. Мурманск, 2004. С. 35–38.

Ключевые слова: ихтиофауна, загрязнение, нефтепродукты, виды иммигранты, кормовая база, пищевой спектр, ареалы рыб, соленость, нерест, миграции.