

О ПРОБЛЕМЕ ГРЕБНЕВИКА В АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКОМ И КАСПИЙСКОМ БАССЕЙНАХ

Д-р биол. наук, проф. С.П. Воловик – ГУП АЗНИИРХ

В начале 80-х годов в Черном море был обнаружен гребневик *Mnemiopsis leidyi* (А.) (Переладов, 1988). Его нативный ареал охватывает атлантическое побережье Северной и Южной Америки от 40° ю.ш. (Mianzan, Sabatini, 1985) до 40° с.ш. (Agassiz, 1965). По всей вероятности этот гребневик был завезен в Черное море с балластными водами судов (Виноградов и др., 1989). К концу десятилетия вселенец освоил всю акваторию Черного моря, проник в Азовское и Мраморное моря, а также в северо-восточные районы Средиземноморья. Являясь хищником, он разрушил пелагическую пищевую нишу морей, вызвал ряд других экологических последствий (Гребневик..., 2000), но главное подорвал воспроизводство и кормовую базу массовых планктофагов и других рыб, запасы и уловы которых резко снизились. Так, среднегодовой вылов российских предприятий в Азовском и Черном морях составил за 90-е годы всего 13,6 тыс. т вместо 192 тыс. т в 80-е годы. Уловы азовской хамсы и тюльки российскими и украинскими рыбаками в 90-е годы сократились до 22 тыс. т, т.е. на 143 тыс. т по сравнению со среднегодовым выловом за предшествующие 25 лет. Общий годовой ущерб от вселения гребневика, связанный только со снижением улова, составил в Черном море 240–340 млн долл. США (FAO Fish Rep., 1993), Азовском – 43 млн долл. США (Воловик, 2000).

В Азово-Черноморском бассейне проводился достаточно интенсивный и регулярный мониторинг за развитием популяции вселенца с оценкой последствий его вселения. Популяция мнемипсиса в Азовском море по годам развивалась с различной интенсивностью, общая ее биомасса изменялась от 15 до 32 млн т (по сырой массе). За 11 лет наблюдений (1989–1999 гг.) только в трех случаях отмечалась ситуация, когда из-за позднего проникновения вспышка мнемипсиса проходила достаточно поздно, на значительной части акватории моря до конца июля сохранялись сравнительно удовлетворительные условия для размножения азовской хамсы, посленерестового нагула планктофагов, и в

такие годы создавались предпосылки для увеличения уловов в 2–3 раза. Другие годы характеризовались ранним заходом гребневика (апрель – начало мая) в Азовское море, освоением вселенцем акватории до начала массового нереста хамсы (июнь), выеданием большей части кормового зоопланктона (биомасса которого снижалась в десятки – сотни раз), а также икры и личинок рыб-пелагофилов, нарушением посленерестового нагула планктофагов, которые к началу осенне-зимних миграций не успевали накопить необходимые энергетические ресурсы для успешных перемещений по ареалу и зимовок. Промысел и тюльки, и хамсы в годы с ранним заходом гребневика в Азовское море практически отсутствовал.

Анализ многолетних наблюдений показал, что поздний заход гребневика в Азовское море являлся следствием как гидрометеорологической обстановки в прилегающих к Керченскому проливу районах, определявшей объемы затока черноморских вод в Азовское море, так и количеством гребневика, встречавшегося весной в северо-восточной части Черного моря. Установлена прямая зависимость – чем меньше гребневика в черноморском предпроливье – тем позже он появляется в Азовском море, следовательно, тем лучшие создаются условия для воспроизводства, обитания, миграций, зимовки и промысла массовых азовских планктофагов.

Еще в начале 90-х годов учеными были предложены мероприятия по биоконтролю за развитием мнемипсиса в Азово-Черноморском бассейне (Harbison, Volovik, 1993). При этом рекомендовалось реализовать меры по сохранению ряда аборигенных видов, способных потреблять мнемипсиса в качестве кормового объекта, а также провести соответствующие исследования и акклиматизировать облигатных к мнемипсису хищников – гребневика *Beroe ovata* и некоторых видов рыб, в том числе пампана *Perilus triacanthus* и *P. paru*. Берое и пампаны, обитающие в нативном ареале мнемипсиса, быстро гасят вспышки численности последнего.

Стоимость работ по биоконтролю за развитием мнемипсиса в Азово-Черноморском бассейне предварительно оценивалась в несколько миллионов долларов или в 1–1,5 % годового ущерба только от потери уловов. Высказанные идеи и стратегический план мероприятий в целом были поддержаны экспертами стран, участвовавших во II технической консультации в рамках General Fisheries Council for the Mediterranean (Анкара, февраль 1993 г.), объединенной группой экспертов ФАО, ЮНЕСКО, ЮНЕП и других организаций ООН по научным проблемам загрязнения морской среды (Gesamp Reports and Studies, № 58, 1997), VIII сессией Российско-Украинской комиссии по вопросам рыболовства в Азовском море (г. Керчь, 1998). Однако до сих пор эти мероприятия (кроме мониторинга состояния экосистем, включая развитие популяции мнемипсиса) причерноморскими странами не реализовывались.

В 1997 г. в Черном море обнаружен новый вселенец – гребневик *Beroe ovata* (Зайцев, 1998), т.е. один из тех организмов, которые рекомендовались для вселения в Азовское и Черное моря с целью подавления развития популяции мнемипсиса. Исследования адаптации берое, а также наблюдения за распространением, динамикой популяций мнемипсиса и берое в северо-восточной части Черного моря позволили сделать ряд важных выводов (Шиганова и др., 2000; Воловик, 2000) о том, что *Beroe ovata*:

способен выносить низкую соленость вод и может осваивать акваторию с соленостью выше 7,5 ‰, т.е. практически всю площадь собственно Азовского и Черного морей;

в экспериментальных условиях потреблял только гребневиков мнемипсиса и плеуробрахию;

действительно может эффективно подавлять развитие мнемипсиса в Азово-Черноморском бассейне;

численность мнемипсиса в районах совместного обитания с берое сократилась в десятки раз.

В результате наблюдений в 2000 г. за состоянием экосистем Азовского моря и российской части Черного, включая развитие популяции гребневиков и рыб-планктофагов, получены следующие данные:

численность мнемииопсиса в Керченском предпроливье в весенний период была крайне низкой, что обусловило позднюю вспышку его популяции в Азовском море;

вплоть до середины — конца июля на большей части акватории Азовского моря отмечались благоприятные кормовые условия для планктофагов. Биомасса зооплктона изменялась от 1524 мг/м в мае, 287 в июле до 50 мг/м в августе, т.е. в июле — августе была более чем в 2 раза выше по сравнению с соответствующим периодом в предшествующие годы;

популяции азовской хамсы и тюльки к осени 2000 г. имели наилучшие показатели физиологического состояния по сравнению с 11 предшествующими годами, в частности количество жира в конце нагула у хамсы составляло 17–19 %, у тюльки — 21–24,5 %, в предшествующие годы — соответственно 12–15 и 15–17 %;

общий допустимый вылов хамсы и тюльки в путину 2000/01 гг. определен в 15 тыс. (уточнение XII сессии Российско-Украинской комиссии по рыболовству в Азовском море) и 40 тыс. т соответственно, т.е. в 2 и 3 раза выше, чем в предшествующие годы. В действительности за эту путину общий вылов хамсы был несколько выше 16 тыс. т, тюльки — 12 тыс. т. Рыбаки свидетельствовали, что столь жирной рыбы они уже давно не видели.

Таким образом, в результате появления *Beroe ovata* в Азово-Черноморском бассейне (район нативного ареала вселенца пока достоверно не установлен) наблюдался поздний заход мнемииопсиса (Воловик и др., 1991; Гребневик..., 2000), что позволяет частично восстановить промысел азово-черноморских массовых планктофагов, но не решает полностью проблемы биоконтроля за развитием популяции мнемииопсиса в Азово-Черноморье и восстановления в полном объеме вылова хамсы, тюльки, ставриды и других рыб.

В 1999 г. гребневик *Mnemiopsis leidyi* проник и в Каспийское море. По имеющейся информации (персональные сообщения директора КаспНИИРХа В.П. Иванова, сотрудника института Океанологии РАН Т.А. Шигановой) в 2000 г. мнемииопсис был весьма многочислен повсеместно — в южном, центральном районах Каспийского моря, а также на значительной акватории и его северного района. Особенности структуры биоты Каспийского моря таковы, что последствия от вселения туда гребневика

мнемииопсиса будут значительно тяжелее (в экологическом, экономическом и социальном аспектах), чем это отмечалось в Азово-Черноморье.

Между тем остается надежда успешно решить проблему. Наиболее эффективным противодействием мнемииопсису является интродукция (внедрение) облигатного хищника или хищников с сопоставимыми потенциальными воспроизводства и толерантности к окружающей среде, которые присущи мнемииопсису.

Beroe ovata наиболее предпочтителен по следующим показателям:

устойчивость к низкой солености (нижний порог толерантности у берое — 7,2–4,5 ‰, у мнемииопсиса — около 3 ‰). Поскольку мнемииопсис ежегодно проникает в Азовское море, дает вспышку и погибает здесь в осенне-зимний период, то основным районом борьбы с этим вселенцем должна быть акватория Черного моря, которая, судя по толерантности к солености, полностью может осваиваться как мнемииопсисом, так и берое;

начинает размножаться при размерах тела 2,5–3 см в возрасте около месяца, плодовитость половозрелых особей составляет несколько тысяч яиц ежедневно (как и у мнемииопсиса);

облигатный потребитель гребневиков (мнемииопсиса и плеуробрахии), он не оказывает прямого отрицательного воздействия на других гидробионтов пелагиали, включая личинок рыб;

наблюдения 1997–2000 гг. показали, что берое успешно выживает в условиях Черного моря круглый год, так же как и мнемииопсис, т.е. имеется всегда возможность сохранения популяции (маточной культуры).

Информация о циклах развития берое и мнемииопсиса в естественном ареале, а также наблюдения за биологией вселенцев в Азово-Черноморском бассейне позволяют сформировать следующие несколько положений, которые определяют успешность применения берое как регулятора численности мнемииопсиса в водоемах-реципиентах:

быстрый и положительный эффект — резкая редукция численности мнемииопсиса наступает, когда численность берое высокая (независимо от наличия крупных экзопланктонных или молодых);

в нативном ареале и водоемах вселения сохраняется сходная динамика популяций рассматриваемых гребневиков: сначала мнемииопсис резко увеличивает численность, достигая максимальных значений; ближе к этому максимуму дает вспышку берое и в течение 3–4 недель выедает мнемииопсиса.

В период наблюдений в марте 1999 г. — сентябре 2000 г. в северо-восточной части Черного моря отмечалось:

март — апрель (1999 г.) — относительно высокая численность мнемииопсиса, ни в одной пробе (сетные, траловые) не встречалось ни одного берое;

май — июнь (1999, 2000 гг.) — нарастание численности мнемииопсиса, берое не отмечалось;

июль — середина августа (1999 г.), июль — конец августа (2000 г.) — достижение мнемииопсисом максимума численности, появление берое;

вторая половина августа — сентябрь (1999 г.), сентябрь 2000 г. — резкое уменьшение численности мнемииопсиса (редко встречаются единичные особи), берое многочислен;

октябрь — март (1999, 2000 гг.) — данных нет;

март (2000 г.) — численность мнемииопсиса крайне низкая, берое в пробах не встречалось.

За период, когда мнемииопсис увеличивает свою численность до максимума, он успевает «разгромить» сообщество зоопланктона и ихтиопланктона, снизив их биомассу в десятки раз.

Изложенное позволяет сделать следующие предположения:

в период начала интенсивного развития мнемииопсиса и увеличения численности его популяции берое либо чрезвычайно мало числен, либо их ареалы не совпадают, либо температурные и другие условия среды не способствуют росту численности берое, либо имеют место все эти факторы в разной комбинации;

предупредить интенсивное развитие и нарастание численности мнемииопсиса можно, лишь совместив искусственно сроки развития популяций мнемииопсиса и берое. Для реализации последнего следует всегда иметь маточную культуру (половозрелых особей) и посадочный материал берое (яйца, личинки, молодь). В связи с необходимостью биоконтроля за развитием популяции мнемииопсиса в Азово-Черноморском бассейне нужно содержать небольшую популяцию берое в искусственных условиях, чтобы получать необходимое количество посадочного материала, т.е. следует создать биотехнологию промышленного разведения берое.

Имеются все предпосылки для создания промышленной биотехнологии разведения берое в российской части Азово-Черноморья, а именно:

АзНИИРХ имеет уникальный опыт разработки и внедрения биотехнологий промышленного разведения различных объек-

тов (рыбы, моллюски, ракообразные) с целью зарыбления естественных водоемов и поддержания промышленных запасов, а также получения товарной продукции в специализированных хозяйствах;

АзНИИРХ располагает квалифицированными кадрами — ихтиологами, рыболовами и другими специалистами;

на мысе Большой Утриш (50 км к северо-западу от порта Новороссийск) действует Государственное унитарное предприятие «Научно-экспериментальный морской биотехнологический центр Большой Утриш», в состав которого входит цех с инкубационными и рыболовными емкостями (бассейнами), лабораториями и другими подсобными службами. Правда, хозяйство запущено и требуется реконструкция, особенно системы водоснабжения. По последним данным (Мее, 1999), район мыса Большой Утриш в настоящее время — один из наименее загрязненных и антропогенно поврежденных частей акватории Черного моря;

расположение базы «Большой Утриш» гарантирует возможность в случае необхо-

димости круглогодичной добычи кормовых для берое объектов, по крайней мере гребневика плеуробрахии.

Таким образом, создать комплекс и биотехнологию разведения берое можно в течение 2–3 лет. Помимо разработки биотехнологии придется решать вопросы гарантированного обеспечения искусственной популяции берое кормами, что включает проведение исследований по содержанию в искусственных условиях гребневиков мнemiопсиса, плеуробрахии, а также их кормовых организмов. Биотехнология таких работ известна и требуется приспособить ее для указанных объектов, эта задача сложная, но решаемая, в том числе и за счет применения нетрадиционных пока еще методов в аквакультуре (например, криоконсервации).

Обнаруженный в 1999 г. в Каспийском море мнemiопсис в 2000 г. уже стал массовым организмом и освоил почти 80 % акватории моря. В связи с этим следует также изучить возможность внедрения в этот водоем *Beroe ovata*, однако при этом нужно иметь в виду следующее:

солевой состав каспийской воды существенно отличается от «нормальной» морской, а также вод Черного и Азовского морей (Зенкевич, 1963). Это потребует специальных исследований по толерантности берое к каспийской воде. Однако с учетом того, что в Северной Америке берое встречается в водоемах самого разного типа (открытое море, полузамкнутые заливы, лагуны) с существенно различающейся соленостью и составом солей, имеются основания полагать, что состав солей и соленость Каспийского моря не являются основным фактором, сдерживающим внедрение берое в этот бассейн;

в случае, если берое сможет обитать в каспийских водах, придется также решать проблему искусственного устранения разности между пиками развития популяций мнemiопсиса и берое;

в Каспийском море в отличие от Черного нет аборигенных организмов, которые при недостатке мнemiопсиса в отдельных районах Каспия могли бы служить объектами питания берое, что способствовало бы стабильности популяции вселенца в водоеме. В этих условиях потребуются постоянное пополнение популяции берое извне (объемы такого пополнения и его частоту необходимо установить);

требуется изучить, на каких стадиях развития наиболее целесообразно перевозить берое, чтобы достичь максимального эффекта при минимальных затратах.

Таким образом, борьба с экзотическим вселенцем мнemiопсисом в Азовском, Черном и Каспийском морях, восстановление продукционных возможностей их пелагиали и ее традиционных трофических отношений позволят существенно увеличить (по Азову — не менее, чем в 3–5 раз, по Черному морю — в 2–3 раза) уловы массовых рыб-планктофагов, а также сохранить уникальные экосистемы и их биоты.

Касаясь проблем борьбы с экзотами в Азово-Черноморском и Каспийском бассейнах, целесообразно оценить пригодность использования для этих целей также и ранее упоминавшихся рыб — пампанов. По сообщению д-ра G.R. Harbison (сотрудник Woods Hole Institution, USA), который изучал в течение вегетационного сезона адаптацию молодежи этих видов, оказалось, что они успешно обитают в воде с соленостью от 35 до 10 ‰, питаются желетельными планктонными организмами. Высокий темп роста, деликатесное мясо позволяют рассматривать этих объектов не только как хищников по отношению к гребневикам в упомянутых морских водоемах, но и в качестве объектов марикультуры. Однако эти вопросы еще не проработаны и высказаны в качестве гипотезы.

