

имели представители рода *Dreissena* (90,9 и 40,9%, соответственно), из западного и бугского районов представители рода *Hypanis* (65,0 и 63,7%), а за озер нижнего Днепра представители рода *Viviparus* (63,7%). Дрейссеной тарань начинает питаться уже в возрасте 1+. У особей размером 10 см в пище заметно присутствие дрейссены, с возрастом ее роль в питании значительно увеличивается. Наряду с моллюсками в питании старших размерных групп тарани заметную роль имел представитель усоногих раков *Balanus improvisus* Darv., которого некоторые исследователи исключают из кормового бентоса, считая недоступными для рыб. Частота его встречаемости в пище, по отдельным районам лимана колебалась в пределах от 21,4% до 40,0%. Помимо твердого «бентоса» в пище тарани старше 3 лет значительную роль играли макрофиты, мшанки, полихеты, ракушковые ракообразные (остракоды). Несмотря на то, что некормленность отдельных особей колебалась в очень широких пределах и разница индексов наполнения у отдельных возрастных групп тарани была значительной (71-156<sup>0</sup>/<sub>000</sub>), средний общий индекс наполнения оказался высоким и составлял 135<sup>0</sup>/<sub>000</sub> для тарани из лимана и 161<sup>0</sup>/<sub>000</sub> для тарани из пойменных и дельтовых водоемов.

Питание леща в возрасте 3+ и старше существенно не отличалось от питания леща в возрасте 1+ — 3+. В восточном районе лимана основу пищи составляли хирономиды, в центральном — в равной части хирономиды и моллюски. Заметную роль в центральном и особенно в западном районе играли полихеты. Характер питания леща в пойменных водоемах был сходен с таковым из восточного района лимана, однако в озерах меньше выражено преобладание какого-то отдельного пищевого компонента: в равной степени доминировали по весу хирономиды, моллюски и амфиподы. Моллюски были почти исключительно представлены живородками.

Несмотря на то, что накормленность отдельных особей колебалась в широких пределах (21-241<sup>0</sup>/<sub>000</sub>), средний общий индекс наполнения оказался высоким и составил 112<sup>0</sup>/<sub>000</sub> для леща из лимана и 92,9<sup>0</sup>/<sub>000</sub> для леща из пойменных водоемов.

Спектр питания рыбака включал водоросли, высшие водные растения, 14 групп планктонных и донных беспозвоночных, рыбу, детрит. В восточной части лимана в зависимости от участка, основу рациона половозрелого рыбака составляли моллюски (*Dreissena*-72%, *Turricospiia*-27%). В центральном районе лимана характерным кормом были морские полихеты (63,4-90,4%), моллюски (37,8%), остракоды (51,4%), мизиды (35,5%), молодь рыб (47,3%). В западном районе лимана высокую частоту встречаемости в пище рыбака имели остракоды (93%), кумовые (71%), морские полихеты (50%), гаммариды (43%), но основную массу пищевого комка создавали моллюски. В Бугском лимане пища рыбака состояла в равной степени из молоди рыб и остракод, в незначительном количестве были отмечены моллюски и полихеты. Накормленность рыбака в лимане была высокой — 97 — 122<sup>0</sup>/<sub>000</sub>, а общий средний индекс наполнения составлял 112<sup>0</sup>/<sub>000</sub>.

Наиболее постоянными компонентами пищи сазана являлись моллюски, хирономиды, остракоды (встречаемость 83%), гаммариды (66%). Эти же группы организмов, за исключением остракод, доминировали в пищевом комке по весу, составляя соответственно 30,6; 41,1; 21,8%. Остальные донные беспозвоночные составляли доли процента от веса пищевого комка. Общие индексы наполнения находились в пределах 40-83<sup>0</sup>/<sub>000</sub>, и составляли в среднем 76<sup>0</sup>/<sub>000</sub>.

УДК 551. 468. 4 (4Укр-43эп).

**А.Г. Антоновский, Д.С. Жигирь, Н.А. Биба, В.А. Демченко, И.С. Митяй**

Межведомственная лаборатория ихтиологии и общей гидробиологии НИИ Биоразнообразия МГПУ и ИнБЮМ им. А. О. Ковалевского НАН Украины, г. Мелитополь.

## **СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ КОРМОВОЙ БАЗЫ БЫЧКОВЫХ МОЛОЧНОГО ЛИМАНА И ПРИЛЕГАЮЩЕЙ ЗОНЫ АЗОВСКОГО МОРЯ**

В качестве кормовой базы рыб Молочного лимана и прилегающей акватории Азовского моря исследованы состав, плотность и биомасса зоопланктона и зообентоса. Фактический материал собран в 1996-2000 гг. на 18 станциях Молочного лимана и прилегающих к нему двух станциях Азовского моря. Проанализировано 120 проб зоопланктона и 125 проб зообентоса. Оптимальность кормовой базы в указанный период оценивалась по упитанности бычков. Проанализировано 2629 особей 10 видов бычков.

## ІХТІОЛОГІЯ, СТАВОВЕ, ОЗЕРНЕ ТА ЛИМАННЕ РИБНИЦТВО

Зообентос Молочного лимана и прилегающей части Азовского моря на современном этапе включает 81 вид беспозвоночных. В его состав входят: 51 вид моллюсков (Gastropoda — 42, Bivalvia — 9), ракообразные — 26 видов (Cirripedia — 1, Ostracoda — 1, Mysidacea — 7, Cumacea — 2, Isopoda — 3, Amphipoda — 8, Decapoda — 4), кольчатые черви — 3 вида (Polychaeta — 2, Oligochaeta — 1), насекомые — 1 вид (личинки комаров Chironomidae — 1). Наибольшим видовым разнообразием характеризуются территории, которые непосредственно взаимодействуют с Азовским морем и рекой Молочной. На этих территориях встречается около 70 видов донных беспозвоночных, фоновыми из которых являются *Thalassobia*, *Rissoa*, *Hydrobia*, *Pseudopaludinella*, *Mytilaster lineatus*, *Cerastoderma clodiens*, *Abra ovata*.

Плотность зообентоса в Молочном лимане колеблется от 60 до 78840 экз/м<sup>2</sup> при среднем значении 16124 экз/м<sup>2</sup>. Максимальные показатели плотности зарегистрированы в верховье и нижней части водоёма. Биомасса соответственно находится в пределах 1382 — 1505,26 экз/м<sup>2</sup>, в среднем 364,01 г/м<sup>3</sup>. Исходя из этого, среднегодовая общая биомасса зообентоса в лимане колеблется в пределах 65000-70000 тонн. Представители *Thalassobia*, *Hydrobia* и *Pseudopaludinella* играют значительную роль в формировании плотности зообентоса в донных биоценозах. Их плотность в среднем достигает 8802 экз/м<sup>2</sup> по всей акватории и в отдельных случаях они составляют до 96 % от общего количества организмов. Зообентос прилегающей части Азовского моря, в сравнении с зообентосом Молочного лимана, характеризуется большей стабильностью. Плотность колеблется в пределах 3200 — 3700 экз/м<sup>2</sup>, биомасса — 152-177,4 г/м<sup>2</sup>.

Видовое разнообразие зоопланктона Молочного лимана и прилегающей части Азовского моря представлено следующими группами: *Planula Hydromedusae*, *Hydromedusae*, *Rotatoria*, *Polychaeta larvae*, *Bivalvia larvae*, *Gastropoda larvae*, *Calanoidae*, *Cyclopoidae*, *Harpacticoidae*, *Cirripedia larvae*, *Copepoda larvae*, *Amphipoda*, *Isopoda*. Плотность зоопланктона по Молочному лиману распределена неравномерно. Максимальные ее значения наблюдаются в средней части водоема — 129298 экз/м<sup>3</sup>. В низовье и верховье лимана эти показатели заметно уменьшаются и составляют соответственно — 75133 экз/м<sup>3</sup> и 97460. Среднее значение плотности в Молочном лимане составляет 107000 экз/м<sup>3</sup>, в прилегающей акватории моря — 118090 экз/м<sup>3</sup>. Самыми большими потребителями этих организмов являются бычки. Зоопланктон, как кормовой объект, играет важную роль в питании на ранних стадиях их развития. Основными кормовыми объектами бычков-бентофагов являются *Mytilaster lineatus*, *Abra ovata*, представители родов *Hydrobia*, *Thalassobia*, которые по частоте встречаемости в кишечниках распределены, соответственно: 49. 2%, 2. 8%, 27. 5%. Они составляют основную часть биомассы донных организмов с среднегодовой биомассой по всей акватории лимана в пределах 45190 тонн.

От состояния кормовой базы зависит степень упитанности рыб, о чем свидетельствуют показатели, которые представлены в таблице.

Таблица

**Упитанность бычков по Фультону и Кларку в Молочном лимане и прилегающей зоне Азовского моря**

Вид	Район исследований	n	Коэффициент Фультон		Коэффициент Кларк	
			min-max	M ±m	min-max	M ±m
Бычок кнут	В	61	1,07-2,19	1,65 ±0,03	0,97-2,00	1,48 ±0,03
Бычок пуцик	А	125	0,56-5,20	2,63 ±0,10	0,28-4,72	2,21 ±0,09
	В	3	2,19-3,75	2,89 ±0,46	1,54-3,15	2,35 ±0,47
Бычок песочник	А	395	0,69-6,21	1,80 ±0,02	0,32-6,07	1,56 ±0,02
	В	116	0,74-4,64	1,82 ±0,04	0,60-4,11	1,59 ±0,04
Бычок рыжик	В	87	1,14-5,68	2,31 ±0,05	0,76-4,72	1,90 ±0,05
Лысун мраморный	А	31	1,23-4,17	1,93 ±0,13	1,09-2,78	1,55 ±0,09
	В	50	0,41-3,56	1,44 ±0,07	0,29-2,44	1,00 ±0,06
Бычок кругляк	А	152	1,38-3,43	2,35 ±0,04	1,26-3,13	2,08 ±0,03
	В	577	0,26-5,04	2,52 ±0,02	0,19-4,37	2,20 ±0,02
Бычок травяник	А	905	0,48-7,50	1,91 ±0,02	0,18-6,09	1,70 ±0,02
	В	11	1,21-2,22	1,80 ±0,09	1,13-2,01	1,60 ±0,09
Пуголовка звездчатая	В	6	2,30-3,25	2,80 ±0,16	1,52-2,91	2,13 ±0,25
Бычок ротан	А	8	1,28-1,84	1,63 ±0,07	1,16-1,63	1,41 ±0,05
	В	40	1,05-3,61	1,68 ±0,06	0,26-1,75	1,45 ±0,04
Бычок ширман	А	5	0,93-2,35	1,55 ±0,26	0,84-2,02	1,38 ±0,21
	В	57	1,23-3,21	2,12 ±0,05	1,16-2,92	1,82 ±0,05

Примечание: А — лиман; В — море.

Вышеизложенные данные говорят о том, что в Молочном лимане и прилегающей зоне Азовского моря сложилась благоприятная кормовая база, состояние которой зависит от взаимосвязи река-лиман,

лиман-море. Коэффициенты упитанности бентосо- и планктоноядных бычков свидетельствуют об обеспеченности рыб кормом.

УДК 597. 587. 9: 639. 3 (262. 5)

Ю.Е. Битюкова, Н.К. Ткаченко, А.Н. Ханайченко, О.В. Пантелеева

Институт биологии южных морей НАН Украины, г. Севастополь

## РАЗВЕДЕНИЕ МОЛОДИ ЧЕРНОМОРСКОЙ КАМБАЛЫ КАЛКАНА: ЗАДАЧИ, ПЕРСПЕКТИВЫ, РАЗРАБОТАННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Негативные тенденции динамики численности промысловых видов в равной мере свойственны популяции камбалы калкана — одной из наиболее ценных рыб Черного моря. Запасы этого вида в последнее время находятся в депрессивном состоянии. Ограниченность ареала шельфовой зоной до глубин 120 м, общая невысокая численность, длительный жизненный цикл и низкая выживаемость в раннем онтогенезе, вместе с антропогенным прессом, в частности загрязнением и влиянием промысла, вызывают чрезвычайную уязвимость запасов калкана.

Предпринимаемые ранее мероприятия по восстановлению численности калкана — запрещение тралового лова с последующим запретом любого вылова с 1986 по 1996 г. г., установление квотированного лова и ряд других менее принципиальных, но полезных мероприятий, привели к некоторому восстановлению его численности. Однако в последние годы, возросшие масштабы промысла, в том числе браконьерского, вновь вызвали сокращение численности этой рыбы в территориальных водах Украины. На таком фоне искусственное разведение, расширенное естественное воспроизводство, введение плановых ограничений на вылов становятся особенно актуальными.

Перспектива искусственного разведения камбалы калкана ориентирована на успешное культивирование атлантической камбалы *Psetta maxima* (тюрбо), вида родственного черноморскому калкану (*P. maxima maeotica*). В Европе, на Атлантическом побережье от Норвегии до Испании, культивирование тюрбо находится в фазе промышленного выращивания уже более десятилетия. За этот период его товарное производство возросло со 100 тонн в год в 28 раз [2]. Продукция выращиваемой молоди достигла 3 млн. экз., а возврат молоди через 1 год после выпуска ее в море составляет до 9,5% [1]

Развитие промышленной марикультуры камбаловых в Европе оказалось возможным благодаря вложению в эту отрасль частного капитала и широкой поддержке университетских и научно-технических программ. Примером окупаемости инвестиций в научно-технические разработки является опыт одной из испанских фирм по выпуску молоди тюрбо, в которой вложение 200 тыс. долларов дало 10-кратный экономический эффект в течение 4 лет [4].

В ИнБЮМ НАНУ в процессе разработки технологии разведения камбалы калкана в последние годы, в том числе в рамках программ "Марикультура", "Камбала" были выполнены: исследования роста, интенсивности газообмена, энергетического баланса, рационов личинок, а также влияния различных типов живых кормовых организмов на развитие, рост и выживаемость личинок при выращивании. При моделировании широкого диапазона условий среды найдены параметры абиотических факторов, способствующие созданию оптимальных условий для жизнедеятельности личинок и молоди. Исследован темп роста метаморфизированной молоди для оценки эффективности товарного ее выращивания. Разработаны технические средства и пилотные установки для культивирования микроводорослей и кормового зоопланктона.

Разработанная технология выращивания включает все технологические циклы от содержания производителей и получения икры до стадии жизнестойкой молоди с применением интенсивного метода (модификация "зеленой воды") [3]. Личинок выращивали в бассейнах с фильтрованной и стерилизованной водой и предварительно заселенных культурами микроводорослей. Применяли высокую начальную плотность личинок (10-20 экз. л<sup>-1</sup>), которую снижали по мере роста и развития личинок, и стандартные стартовые кормовые организмы: коловраток, науплий и метанауплий артемий. Для перевода личинок на питание и обеспечение их быстрого роста на первых этапах создавали высокие концентрации кормовых организмов (3-5 экз. л<sup>-1</sup>) в начале питания внешней пищей, а затем понижали ее до 0,1 экз. л<sup>-1</sup> на 12-14 сутки. Режим подачи корма рассчитывается исходя из концентрации коловраток, количества личинок и их рациона на данной стадии развития. Для кондиционирования условий среды и насыщения кормовых организмов применяли стерильные культуры фитопланктона (*Chlorella regularis*, *Platymonas*