

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⁻¹), 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⁻¹) в начале питания внешней пищей, а затем понижали ее до 0,1 экз. л⁻¹ 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*

viridis, *Isochrysisd galbana* и др.). В качестве инертных кормов использовали мясо рыб и мидий, которыми начинали кормить рыб в возрасте 30-35 суток.

Температурный режим в период инкубации должен поддерживаться на уровне 14-15°C, выращивание личинок проводится в режиме постепенного повышения температуры от 17 до 20°C. В условиях присутствия микроводорослей в бассейнах необходимо постоянно контролировать содержание кислорода. Насыщение воды кислородом должно составлять 80-90% и не превышать 100%, иначе в условиях избытка кислорода у личинок возникает газопузырьковая болезнь, приводящая к их иммобилизации и прекращению питания. При переходе на питание в бассейнах поддерживали круглосуточное освещение поверхности воды на уровне 1000- 2000 лк. С 14-суточного возраста устанавливали естественный ход освещенности со сменой дня и ночи.

Исследования пластического обмена в личиночном периоде показали, что относительные среднесуточные приросты длины увеличиваются до 14-суточного возраста, а затем постепенно снижаются и остаются на уровне 4,1-4,25% до завершения метаморфоза. Суточный прирост массы тела увеличивается от 22,11% при питании коловратками до 25,34% при питании науплиями артемий. В дальнейшем к концу личиночного периода скорость роста уменьшается до 5,3 %. При выраженном в дальнейшем ее снижении мальки характеризуются быстрым увеличением массы тела: за первые шесть месяцев наблюдается 10-кратное ее увеличение.

Суточные рационы снижаются с 20-25 % сырой массы тела в пелагической фазе до 6-7% в период метаморфоза. При этом коэффициент использования пищи на рост максимален у пелагических личинок (53-60%) и уменьшаются до 26-30 % у молоди.

Как показали наши исследования калкан высоко технологичен как объект товарного выращивания вследствие малоподвижного образа жизни, невысоких рационов и эффективного использования пищи на рост. При выращивании метаморфизированной молоди в лабораторных условиях (возраста 85 суток, массы 4 г) в течение 250 дней (с августа по апрель) рыбы достигли средней длины тела 21,7 см и массы 250 г, что соответствует размерам двухлетних особей в море. Среднесуточная скорость роста за этот период составила 1,65%, снижаясь от 4% в начале эксперимента до 1,16% в возрасте 9 месяцев с момента выклева. Суточные рационы снижались от 12% у молоди до 2,4 % в конце эксперимента. Полученные данные по темпу роста, рационам и эффективности конвертирования пищи близки к величинам, полученным при товарном выращивании тюрбо, который в настоящее время вышел на одно из первых мест по производству продукции и экономической эффективности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Iglesias J., Rodrigues — Ojea G. Fitness of hatchery-reared turbot, *Scophthalmus maximus* L., for survival in the sea: first year results on feeding, growth and distribution // *Aquacult. and Fish Manag.* — 1994. — Vol. 25, № 1. — P. 179-188.
2. Josupeit H. European markets for seabass, seabream and turbot // *Aquaculture Europe.* — 1995. — Vol. 20 (2). — P. 6-12.
3. Papandroulakis N., Kentouri M., Divanch P. State of the art of marine fish larvae rearing in the Mediterranean (Abstract) // *Proceeding of a Workshop on Fish and Mollusc larviculture.* — 1996.
4. Planas M. R&D on production systems // *Proc. Of the set workshop of World Aquaculture'93 "Turbot culture: Problems and prospects".* — Oostende. — 1994. — P. 54-73.

УДК 591.524.12 (262.5-16.04)

М.А. Винникова

Одесский национальный университет, г. Одесса

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИХТИОПЛАНКТОНА ОДЕССКОГО ЗАЛИВА

Различные виды рыб, в том числе пелагофильные, выработали определенные приспособления к размножению. Значительным разнообразием фауны характеризуется и Одесский залив Черного моря. По литературным данным, в Одесском заливе нерестятся 14 видов рыб с пелагической икрой [2, 6]. Принимая во внимание сведения относительно наличия в планктоне личинок средиземноморских бычков, морских собачек, морской иглы и атерины, в ихтиопланктоне встречаются личинки более 20 видов рыб. Антропогенная деятельность в прибрежье северо-западной части моря, включая Одесский залив, способствовала изменению видового состава ихтиофауны.