

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ  
Камчатский научно-исследовательский институт  
рыбного хозяйства и океанографии  
(ФГУП «КамчатНИРО»)

**МАТЕРИАЛЫ  
ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ,  
ПОСВЯЩЕННОЙ 80-ЛЕТНЕМУ ЮБИЛЕЮ ФГУП «КАМЧАТНИРО»**

(г. Петропавловск-Камчатский, 26–27 сентября 2012 г.)



Петропавловск-Камчатский  
2012

**Материалы Всероссийской научной конференции, посвященной 80-летию юбилею ФГУП «КамчатНИРО»** (Петропавловск-Камчатский, 26–27 сентября 2012 г.). — Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 2012. — 622 с.

В сборнике представлены материалы Всероссийской научной конференции, посвященной 80-летию юбилею ФГУП «Камчатский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии». Тематика исследований посвящена водным биологическим ресурсам северной части Тихого океана. Рассматриваются вопросы биологического мониторинга, состояния и управления запасами основных промысловых гидробионтов дальневосточного бассейна России. Спектр исследований весьма широк — от специализированного изучения отдельных видов и до многолетних экосистемных обобщений. Результаты многих представленных работ с успехом применяются в рыбохозяйственной отрасли.

Включенные в сборник материалы будут интересны ихтиологам, гидробиологам, экологам, генетикам, паразитологам, специалистам по аквакультуре, студентам биологических профессий, сотрудникам рыбодобывающих предприятий, а также представителям рыбоохранных организаций.

#### **Сопредседатели Оргкомитета конференции:**

**Бандурин К.В.**, к. б. н., начальник Управления науки и образования Федерального агентства по рыболовству (г. Москва),

**Лапшин О.М.**, д.т.н., директор ФГУП «КамчатНИРО» (г. Петропавловск-Камчатский),

#### **Заместители сопредседателей Оргкомитета конференции:**

**Науменко Н.И.**, д. б. н., зам. директора, ФГУП «КамчатНИРО» (г. Петропавловск-Камчатский);

**Шевляков Е.А.**, к. б. н., зам. директора ФГУП «КамчатНИРО» (г. Петропавловск-Камчатский);

**Дьяков Ю.П.**, д. б. н., гл. н. с. ФГУП «КамчатНИРО» (г. Петропавловск-Камчатский);

#### **Секретарь Оргкомитета конференции**

**Бугаев А.В.**, к. б. н., зав. лаб. ФГУП «КамчатНИРО» (г. Петропавловск-Камчатский);

#### **Редакционный совет:**

**Шунтов В.П.**, д. б. н., профессор, гл. н. с. ФГУП «ТИНРО-Центр» (г. Владивосток);

**Кловач Н.В.**, д. б. н., зав. лаб. ФГУП «ВНИРО» (г. Москва);

**Темных О.С.**, д. б. н., зав. лаб. ФГУП «ТИНРО-Центр» (г. Владивосток);

**Животовский Л.А.**, д. б. н., профессор, зав. лаб. Института общей генетики им. Н.И. Вавилова (г. Москва);

**Дулепова Е.П.**, д. б. н., вед. н. с. ФГУП «ТИНРО-Центр» (г. Владивосток);

**Каев А.М.**, д. б. н., зав. отд. ФГУП «СахНИРО» (г. Южно-Сахалинск);

**Гаврюсева Т.В.**, к. б. н., зав. лаб. ФГУП «КамчатНИРО» (г. Петропавловск-Камчатский);

**Волобуев В.В.**, к. б. н., зам. директора ФГУП «МагаданНИРО» (г. Магадан).

Издание осуществлено по решению Ученого Совета КамчатНИРО

Материалы публикуются в авторском оригинале

Оригинал-макет данного издания является собственностью КамчатНИРО, и его репродуцирование (воспроизведение) любым способом без согласия Института запрещается

Billard R. 1992. Reproduction in rainbow trout: sex differentiation, dynamics of gametogenesis, biology and preservation of gametes. // The Rainbow Trout. The proceeding of the first aquaculture sponsored Symposium held at the Institute of Aquaculture. University of Stirling. Scotland 4–7 September 1990 (Ed. by G.A. Gall. USA) — Amsterdam–London–New York–Tokyo. P. 263–298.

Ereymond Bill, Marlowe Chris et. al. (Ed. Chris Marlowe). 2001. Dungeness River Chinook Salmon. Rebuilding Project. Progress Report 1993–1999. January, 96 p.

Life History of Pacific Salmon. Edited by C. Groot and L. Margolis. 1991. — UBC Press, Vancouver, 564 p.

Report of the "Working Group on the Application on Genetics in Fisheries and Mariculture, Reykjavik, Iceland 12–15 April, 1999. 1999. Site: WGAGFM Internet site: <http://www.ices.dk/committe/marc/wgagfm.htm>, 121 p.

УДК 639.55

## НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ВЫРАЩИВАНИЯ МОЛОДИ ТРЕПАНГА В ЗАВОДСКИХ УСЛОВИЯХ

Мокрецова Н.Д., Удалов А.Н.

ФГУП «ТИНРО-Центр», г. Владивосток

Контактный e-mail: [tinro@tinro.ru](mailto:tinro@tinro.ru)

### Введение

Успех культивирования любого гидробионта в заводских условиях определяется многими факторами среды обитания: содержанием кислорода, соленостью, наличием тяжелых металлов и т.д. Вместе с тем, во многом определяющим фактором его выживаемости на всех стадиях развития является решение проблемы корма и разработки режимов кормления. В мировой практике культивирования гидробионтов используются корма, рецептура которых специально разрабатывается для всех стадий развития культивируемого вида. Так, например, в ходе личиночного развития трепанг последовательно проходит 6 стадий, каждая из которых отличается морфологической структурой пищеварительной системы и ферментативной активности (Мокрецова, 1977 г.). В результате возникает проблема подбора пищевых компонентов для каждого этапа личиночного развития. В равной степени это относится и к выращиванию молоди от момента ее формирования до жизнестойкой стадии. В связи с необходимостью решения данной проблемы в течение ряда лет в ТИНРО-Центр были проведены специальные эксперименты.

В процессе ранее проведенных экспериментов по подбору корма для личинок было определено значение ряда монокультур микроводорослей в их питании (Мокрецова Н.Д., 1987 г.). При определении видового состава в качестве кормовых объектов для личинок использовались микроводоросли *Dunaliella salina*, *Gymnodinium lanskaya*, *Chaetoceros muelleri*, *Nitzschia closterium*, *Phaeodactylum tricorutum*. Количество потребленного и усвоенного корма оценивалось путем прямого просчета клеток и с использованием радиоуглеродного метода (Мокрецова, 1978; Мокрецова, Вышкварцев, 1977 г.). На основе этих экспериментов была построена стратегия оценки роли и влияния монокультур и смесей микроводорослей на развитие личинок в заводских условиях, т.е. при массовом их культивировании в заводских условиях. Что касается молоди, то проведенные работы по подбору рецептур корма и их результаты были получены в последние годы впервые.

### Материал и методика

Работы по подбору видового состава водорослей для личинок разных стадий развития и рецептур корма для молоди осуществлялись на базе научно-производственного центра марикультуры (НПЦРМ «Заповедное»), расположенного в прибрежной зоне Приморья в б. Киевка. В качестве корма при массовом выращивании личинок использовались три вида водорослей: *D. salina*, *Ch. muelleri* и *Ph. tricorutum*. Личинок кормили в течение 15–20 суток с концентрацией водорослей 10 тыс. кл./мл.

Для молоди в ТИНРО-Центр разработано несколько рецептур корма, пищевая значимость которых оценивалась по результатам ее выращивания в экспериментальных условиях. В качестве критериев позитивной роли разработанных кормов для жизнеобеспечения молоди были ее рост и выжива-

емость. При этом контролем при оценке их эффективности служил корм, разработанный в Китае, которому принадлежит приоритет в решении проблемы корма для молоди трепанга, выращиваемой в заводских условиях.

Для определения реально необходимого количества корма для молоди в условиях выращивания промышленной партии предварительно были поставлены долговременные эксперименты, в процессе которых у животных разных размерных групп (с массой от 15 до 455 мг) определялись групповые суточные рационы и концентрация корма на единицу площади сосуда (Н.Д. Мокрецова и др. 2008 г.) С учетом их показателей количество заданного корма во всех вариантах экспериментов было из расчета 0,3 мг/см<sup>2</sup> площади сосуда. Как правило, в течение 24–48 часов до 70% корма потреблялась молодью, что являлось поводом для удаления его остатков и внесения новой порции. Количество животных в экспериментальном сосуде было из расчета 1экз./10см<sup>2</sup>. Продолжительность экспериментов — 10 суток.

В работе приведены результаты испытания 4 рецептур корма, в которых доля содержания различных компонентов определялась эмпирически. В качестве белковой составляющей животного происхождения, кроме рыбной муки, были мягкие ткани культивируемого приморского гребешка, являющихся отходами переработки промышленных партий. Следует отметить, использование отходов гребешка было апробировано впервые и связано это было с целью повышения рентабельности его производства за счет использования безотходной технологии переработки. В целом доля рыбной муки была равной 5%, а мягких тканей приморского гребешка в разных вариантах рецептур на уровне 10 и 15%. Белок растительного происхождения был представлен соевой мукой, доля которой была равной 5%, морской водорослью *Sargassum thunbergii* — на уровне 40–50% и наземным растением представителем из аралиевых — 20–30%. Доля минеральной составляющей не превышала 5%.

### Результаты и обсуждение

Известно, что переход личинок на экзогенное питание при температуре 20–23 °С происходит через 2 суток после оплодотворения икры. С этого момента в сосуды необходимо вносить корм (Мокрецова Н.Д. 1987 г.). Запаздывание с началом кормления более чем на сутки приводит к отставанию в развитии и гибели значительной части личинок. С учетом этого обстоятельства решался вопрос по определению видового состава и режима кормления в процессе их выращивания в заводских условиях. В результате проведенных работ было определено, что с момента начала потребления личинками корма их рацион должен состоять из микроводорослей имеющих оболочки, легко деструктурируемые ферментами личинок. К таким водорослям относятся *D. salina*, *Platymonas viridis*, *Gymnodinium lanskaya*, которыми можно кормить либо в виде монокультуры, либо в виде смеси в соотношении 1:1. Начиная с третьего дня, рецептура корма для личинок должна усложняться и она становится многокомпонентной. Наиболее подходящие смеси для кормления личинок в этот период состоят из *D. salina*, *Ch. muelleri*, *N. closterium*, но в зависимости от стадии развития их соотношение должно меняться. С периода завершения стадии ранняя аурикулярия в состав корма должен вводиться *Ph. tricornutum*, поскольку усвоенное вещество данной водоросли в значительной мере покрывает траты на энергетический и пластический обмен (Мокрецова, Вышкварцев, 1977). Разработанные рецептуры корма и режимы кормления обеспечивают высокую выживаемость личинок до стадии оседания молоди.

Испытание кормов для молоди трепанга показало, что в целом среднесуточный прирост ее массы был практически на одном уровне при потреблении кормов под номерами 1, 3 и 4 (табл. 1). Вместе с тем более быстрый рост отмечен при потреблении корма под номерами 3 и 4, в составе которых доля белка животного происхождения была в 1,5 раза меньше, чем в других вариантах корма. В целом полученные результаты вполне сопоставимы с показателем роста молоди, потребляющей корм китайского производства. Наименьший показатель прироста молоди был при потреблении корма под № 2. Выживаемость молоди была высокой, на уровне 100%.

### Заключение

Таким образом, проведенные эксперименты позволили разработать рецептуры кормов для личинок и молоди трепанга. В настоящее время рецептуры корма для личинок имеют практическое применение при культивировании голотурии в заводских условиях.

Вполне понятно, что полученные результаты экспериментов по использованию рецептур кормов в качестве пищи для молоди трепанга предварительны. Некоторого уточнения требуют показатели соотношения компонентов корма. Вместе с тем, результаты показали, что при потреблении каждого варианта предложенного молоди корма имеет место довольно высокий прирост и обеспечивают высокий уровень выживаемости животных.

Использование отходов переработки гребешка по результатам экспериментов позволяет рекомендовать их как компонент рецептуры корма.

### Список литературы

Мокрецова Н.Д. 1978 Биология размножения трепанга *Stichopus japonicus* Selenka как основа биотехники его разведения: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. С. 108–115.

Мокрецова Н.Д. 1987. Культивирование трепанга // Культивирование тихоокеанских беспозвоночных и водорослей. М.: Агропромиздат. С. 116–135

Мокрецова Н.Д., Вышкварцев Д.И. 1977. Усвоение различных видов корма личинками трепанга *Stichopus japonicus* Selenka на стадии аурикулярии // Владивосток: «Известия» ТИНРО. Т. 101.

Мокрецова Н.Д. 1977. Стадии раннего онтогенеза *Stichopus japonicus* var. *armatus* Selenka (*Aspidochirota*, *Stichopodidae*) при культивировании в искусственных условиях // Зоол. журн. 1977. Т. 56. С. 79–85

Н.Д. Мокрецова, И.Ю. Сухин, А.Н. Удалов, Ю. А. Картукова. 2008 г. Трофические потребности молоди трепанга в контролируемых условиях // Тез. докл. 111 Междунар. науч.-практ. конф. «Морские прибрежные экосистемы. Водоросли, беспозвоночные и продукты их переработки» (Владивосток, 2008 г). Владивосток: ТИНРО-Центр. С. 251.

УДК 574.625

## СЕЗОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ТРЕПАНГА *APOSTICHOPUS JAPONICUS* В РАЙОНЕ РАССЕЛЕНИЯ ЕГО МОЛОДИ

Сухин И.Ю., Битюков М.В.

ФГУП «ТИНРО-Центр», г. Владивосток

Контактный e-mail: suhin@tinro.ru

### Введение

Дальневосточный трепанг *Apostichopus japonicus* является ценным гидробионтом. В настоящее время природные поселения этого вида в большинстве районов Приморья практически уничтожены браконьерским промыслом. К концу девяностых годов прошлого века одно из немногих поселений трепанга сохранилось в б. Киевка (чему способствовала относительная малодоступность этого участка). С 1999 г. в б. Киевка специалистами ТИНРО-Центра проводились водолазные гидробиологические съемки, в ходе которых изучалось состояние естественных поселений ценных гидробионтов, в том числе трепанга. Начиная с 2004 г. такие исследования проводятся дважды в год.

Высокая стоимость трепанга на внешнем рынке стимулировала начало работ по товарному выра-

Таблица 1. Результаты экспериментов по росту и выживаемости молоди трепанга в условиях питания различными кормами

варианты корма	общая масса, мг		масса одной особи, мг		прирост одной особи			выживаемость, %
	начальная	конечная	начальная	конечная	за 10 сут, мг	раз	сп. сут., мг	
1	427,5	765	28,5	50,9	22,5	1,8	2,25	100
2	407,5	700	27,4	46,6	19,3	1,7	1,93	100
3	405	765	27	50,9	23,9	1,9	2,39	100
4	455	840	30,3	56	25,7	1,9	2,57	100
китайский корм	180	410	22,5	51,3	28,8	2,3	2,88	100
контроль								