

Министерство образования и науки Российской Федерации
КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Биологический факультет

Министерство природных ресурсов Краснодарского края
Государственное бюджетное учреждение Краснодарского края
«КУБАНЬБИОРЕСУРСЫ»

ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ И АКВАКУЛЬТУРА ЮГА РОССИИ

Всероссийская научно-практическая конференция

17—19 мая 2018 г.

Краснодар
2018

УДК 639.3(470+571)(075.8)
ББК 47.2(2Рос)я73
В623

Редакционная коллегия:

Г. А. Москул (отв. редактор), А. В. Абрамчук (зам. отв. редактора), М.В. Нагалецкий,
М.С. Чебанов, Н.Г. Пашинова, М.А. Козуб, М.Х. Емтыль, А. М. Иваненко (техн. редактор),
А.С. Прохорцева (секретарь)

В623 Водные биоресурсы и аквакультура Юга России: материалы Всерос. науч.-практ. конф.,
приуроченной к 20-летию открытия в Кубанском гос. ун-те направления подготовки
«Водные биоресурсы и аквакультура» / отв. ред. Г. А. Москул. Краснодар: Кубанский гос.
ун-т, 2018. 458 с.: ил. 200 экз.
ISBN 978-5-8209-1486-7

Настоящее издание включает материалы Всероссийской научно-практической кон-
ференции, проходившей в период с 17 по 19 мая 2018 г. и приуроченной к 20-летию
открытия в Кубанском государственном университете направления подготовки «Водные
биоресурсы и аквакультура».

Представлены результаты работ, полученные учёными из ведущих научных организа-
ций Российской Федерации и ближнего зарубежья. Тематика работ касается актуальных
проблем изучения биологического разнообразия гидробионтов, охраны и воспроизвод-
ства водных биологических ресурсов, аквакультуры, а также подготовки кадров для ры-
бохозяйственной отрасли.

Адресуются научным работникам, экологам, преподавателям и студентам, специали-
зирующимся в области водных биологических ресурсов и аквакультуры.

Материалы печатаются в авторской редакции.

УДК 639.3(470+571)(075.8)
ББК 47.2(2Рос)я73

Финансовая поддержка конференции

Сборник материалов издан при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 18-04-20018 Г).



ISBN 978-5-8209-1486-7

© Кубанский государственный
университет, 2018

Помимо растительности в пищевых комках обнаружены кусочки рыб, медуз, осьминогов, асцидий и других животных (у 180 экз.), мелкие брюхоногие моллюски (у 5 экз.). Таким образом выявлено, что морские ежи больше предпочитают растительную пищу.

По многочисленным литературным данным ламинария является основным компонентом питания морских ежей, способствующая увеличению гонад, повышению плодовитости и улучшению вкусовых качеств. Приведены примеры, когда морских ежей с истощёнными гонадами переносили на ламинариевые плантации и через 3—4 месяца гонады увеличивались на 15—20 %. Поедая ламинарию ёж активно растёт и продуцирует качественную икру с хорошими количественными показателями (The effects ..., 1998).

Выявлено, что вкусовые качества гонад ежей определяют свободные аминокислоты, причём глицин и аланин дают сладкий вкус, а валин — горький. При кормлении ежей ламинарией относительное значение глицина и глютамината к содержанию валина в гонадах всегда выше и вкус таких гонад сладкий, а цвет

икры при этом, ярко-жёлтый или лимонный, что является одним из главных визуальных показателей её хороших товарных качеств.

При интенсивном выращивании морских ежей и кормления их рыбой гонады хорошо развиваются, но имеют горький вкус и неприятный коричневый цвет, это обусловлено значительным преобладанием в их составе валина.

При культивировании морских ежей с целью увеличения гонад и снижения количества дней для доращивания икры используют искусственные корма, в состав которых входят: источник белка (8—29 %) — рыбный корм или рыбный (креветочный) фарш, иногда соевые бобы, альбумин, дрожжи — и источник углеводов (до 58 %) — бурые водоросли, кормовое зерно. Хотя гонады увеличиваются в размере до 20 %, применять их следует не более 2 месяцев, затем переводить ежей на кормление ламинарией. Объём гонад остаётся прежним, а цвет и вкусовые качества улучшаются. Для этого фермеры создают специальные ламинариевые плантации или пересаживают их в естественные заросли ламинарии.

Литература

Крупнова Т.Н., Павлючков В.А. Питание серого морского ежа (*Strongylocentrotus intermedius*) в северо-западной части Японского моря // Известия ТИНРО. 2000. Т. 127. С. 372—381.

The effects of fish meal feeding on the gonad quality of cultivated sea urchins, *Strongylocentrotus nudus* (A. AGASSIZ) / Н. Hoshikawa [et al.] // Sci. Rep. Hokkaido Fish. Exp. Stn. 1998. № 52 (52). P. 17—24.

УДК 595.384.1: 639.5

ВЫРАЩИВАНИЕ МОЛОДИ ГИГАНТСКОЙ КРЕВЕТКИ *Macrobrachium rosenbergii* (DE MAN, 1879) В ПИТОМНИКАХ КРЫМСКОГО ПОЛУОСТРОВА

С.В. Статкевич

ФГБУН Институт морских биологических исследований им А. О. Ковалевского РАН,
г. Севастополь, Россия

E-mail: statkevich.svetlana@mail.ru

Гигантская пресноводная креветка *Macrobrachium rosenbergii* (DE MAN, 1879) является объектом массового культивирования в странах с тропическим и субтропическим климатом, тогда как в умеренных широтах культивирование этих гидробионтов осуществляется в незначительных масштабах и за-

частую носит экспериментальный характер (Пономарев, Лагуткина, Киреева, 2007; Ковачева, 2008). В последние десятилетия проведено множество исследований, касающихся разведения и выращивания пресноводных креветок, благодаря которым аквакультура этих гидробионтов вышла на значительно бо-

лее высокий уровень, вследствие широкого внедрения интенсивных методов и прогрессивных технологий.

Главной задачей искусственного воспроизводства гигантской креветки является получение крупной, физиологически полноценной молоди, способной выжить после выпуска в водоёмы, а также получение товарной продукции в планируемом объёме. В связи с этим целью данной работы стала оценка влияния экологических факторов на рост и выживаемость молоди гигантской креветки в условиях культивирования.

Материалом для изучения послужила молодь гигантской креветки, полученная в результате метаморфоза личинок. Исследования проводили в экспериментальном креветочном комплексе Научно-исследовательского центра «Государственный океанариум» (Севастополь). Креветок содержали в пластиковых бассейнах объёмом 1,4 м³ с пресной водой, оснащённых системами фильтрации, аэрации и терморегуляции. Температурные и гидрохимические параметры среды выращивания поддерживали на оптимальном для животных уровне (Червяков, 1991; Сальников, 2001; Ковачева, 2008). Стандартный биологический анализ у креветок проводили по общепринятой методике (Буруковский, 1992; Пособие по изучению ... , 2006).

Размерно-массовые характеристики. В условиях питомника длина тела только что

прошедших линьку постличинок (постличиночная стадия наступает после завершения личиночного метаморфоза) составляла $8,23 \pm 0,08$ мм, а масса $5,159 \pm 0,227$ мг.

В течение первых двух недель выращивания постличинок креветки их линейные размеры увеличились в 2,5 раз ($20,24 \pm 1,01$ мм), а масса возросла практически в 6,0 раза ($30,89 \pm 2,19$ мг). Выживаемость — 96%.

Зависимость массы от длины тела креветок показана на рис. 1. Коэффициент корреляции массы с длиной тела креветок был равен 0,970; корреляция статистически значима ($p < 0,001$). В интервале линейных размеров от 9,0 до 32,0 мм зависимость может быть аппроксимирована линейным уравнением (1):

$$W = 2,114 \times L - 11,9 \quad (R^2 = 0,942), \quad (1)$$

где W — масса тела креветки, г; L — длина тела креветки, мм.

Оценку статистической значимости регрессионной модели проводили с помощью F — критерия Фишера. Так как $F_{\text{факт}} = 979,31 > F_{\text{табл}} = 4,00$, то регрессионная модель признается статистически значимой.

В течение первых двух недель молодь креветки содержали при плотности посадки 2 000 экз./м². Подросшую двухнедельную молодь креветки содержали 45 сут. при плотности посадки 500 экз./м².

Через 45 сут. средние размеры креветок

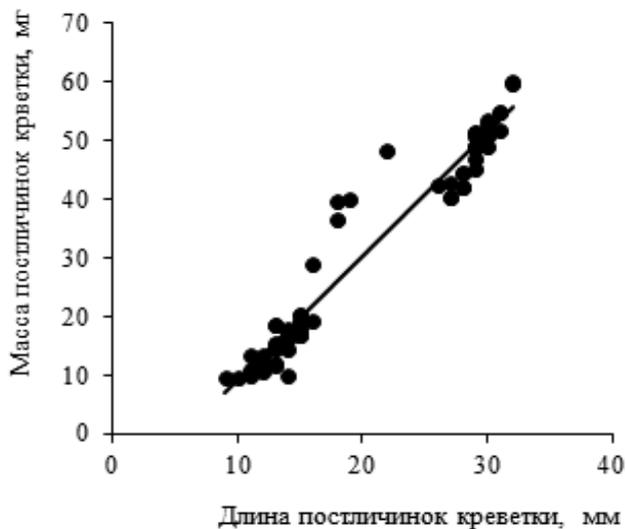


Рис. 1. Зависимость массы от длины постличинок гигантской креветки в первые две недели их выращивания

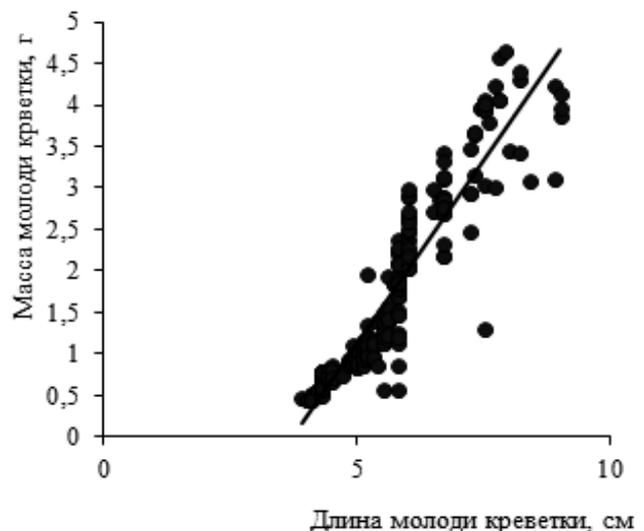


Рис. 2. Зависимость массы от длины молоди креветки

составили $5,62 \pm 0,07$ см (от 3,9 до 9,0 см), масса — $1,69 \pm 0,07$ г (от 0,44 до 4,64 г). Полученная зависимость массы от длины тела креветок (рис. 2) может быть аппроксимирована линейным уравнением (2):

$$W = 0,882 \times L - 3,278 \quad (R^2 = 0,857), \quad (2)$$

где W — масса тела креветки, г; L — длина тела креветки, см.

Оценку статистической значимости регрессионной модели проводили с помощью F — критерия Фишера. Так как $F_{\text{факт}} = 1500,41 > F_{\text{табл}} = 3,87$, то регрессионная модель признается статистически значимой.

Коэффициент корреляции массы с длиной тела креветок равен 0,926; корреляция статистически значима ($p < 0,001$).

Плотность посадки. Доминирующим фактором, влияющим на выживаемость и рост молоди, является плотность их посадки. В первую неделю содержания постличинок допускается плотность посадки 5 000 экз./м², к концу первого месяца — не более 2 000 экз./м², к концу второго — 500 экз./м², а к концу третьего — 300 экз./м² (Сальников, Суханова, 2000). Из-за чрезмерной плотности посадки наблюдаются случаи массового каннибализма, что ведёт к высокой смертности молоди гигантской креветки.

Результаты проведённого нами эксперимента по выявлению оптимальной плотности посадки показали, что при увеличении количества креветок от 100 до 5000 экз./м² их выживаемость снижается с 94 до 39 % за 45 сут. подращивания (см. таблицу).

Влияние плотности посадки на выживаемость молоди гигантской креветки

Начальная численность креветки, экз./м ²	Выживаемость креветки, %	Средняя длина креветок в конце эксперимента, см
100	94	$5,83 \pm 0,16$
200	94	$5,44 \pm 0,15$
500	69	$5,05 \pm 0,06$
1000	53	$2,81 \pm 0,05$
2000	46	$2,35 \pm 0,03$
5000	39	$2,24 \pm 0,04$

Примечание — в таблице приведены среднее значение \pm стандартная ошибка среднего

Максимальные средние размеры молоди креветок ($5,83 \pm 0,16$ см) зафиксированы при минимальной плотности посадки (100 экз./м²). Увеличение плотности посадки креветок до 500 экз./м² ведёт к уменьшению их размеров в 1,1 раза, до 1 000 экз./м² — в 2,1 раз, а максимальная плотность посадки молоди (5 000 экз./м²) снижает их размеры в 2,6 раза.

Жизнестойкая молодь гигантской креветки, выпускаемая в пруды для товарного выращивания, должна иметь длину не менее 5 см (Сальников, Суханова, 2000). Такие параметры посадочного материала удаётся получить при выращивании молоди с плотностью посадки 100, 200 и 500 экз./м². Необходимо отметить, что выживаемость креветок при плотностях посадки 100 и 200 экз./м² была одинаковой (94 %), а при 500 экз./м² — в 1,4 раза меньше. Некоторые исследователи рекомендуют при содержании постличинок использовать плотность посадки не превышающую 200 экз./м² (Кулеш, 1996), другие — 500 экз./м² (Ковачева, 2008). На основании литературных и собственных данных, мы делаем вывод, что оптимальной для выращивания молоди креветки в условиях питомника является плотность посадки 500 экз./м², поскольку за одинаковый период времени мы получаем креветку необходимых размеров, но в количестве в 1,8 раз больше ($p = 0,018$), чем при 200 экз./м² и в 3,7 раз больше ($p < 0,001$) — при 100 экз./м².

Температура среды содержания. Основным абиотическим фактором, воздействующим на рост и выживаемость молоди, является температурный режим среды их содержания. Согласно полученным данным в течение 45 сут. выращивания (500 экз./м²) при температуре 22—30 °С линейные размеры креветки возрастают от $2,427 \pm 0,067$ до $5,823 \pm 0,199$ см. В этом температурном диапазоне выживаемость креветок варьирует от 85 до 51 %.

Выживаемость молоди креветки при температуре 22 °С составила 85 % и была значимо выше, чем при других показателях температуры. А средние значения линейных размеров молоди гигантской креветки были значимо выше при 30 °С.

Как и большинство исследователей, мы считаем оптимальной для подращивания молоди температуру 28 °С, при которой мы получаем креветку с линейными размерами (более 5 см) необходимыми для товарного выращивания в прудах и выживаемостью (69 %) выше, чем при 30 °С (51 %).

Таким образом, для выращивания моло-

ди гигантской креветки в качестве оптимальных условий можно рекомендовать диапазон температур воды от 28 до 30 °С и плотность посадки животных 100—500 экз./м². Наилучшие показатели роста и выживаемости молоди креветки при культивировании были отмечены при температуре 28 °С и плотности посадки 500 экз./м².

Литература

Буруковский Р.Н. Методика биологического анализа некоторых тропических и субтропических креветок // Сб. науч. тр. ВНИРО. М., 1992. С. 77—91.

Ковачева Н.П. Аквакультура ракообразных отряда Decapoda: камчатский краб *Paralithodes camtschaticus* и гигантская пресноводная креветка *Macrobrachium rosenbergii*. М.: Изд-во ВНИРО, 2008.

Кулеш В.Ф. Рост и выживаемость гигантской пресноводной креветки *Macrobrachium rosenbergii* (De Man) в зависимости от плотности при различных условиях культивирования // Гидробиол. журн. 1996. Т 32, № 4. С. 10—17.

Пономарев С.В., Лагуткина Л.Ю., Киреева И.Ю. Фермерская аквакультура: рекомендации. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2007.

Пособие по изучению промысловых ракообразных дальневосточных морей России / С.А. Низяев [и др.]. Южно-Сахалинск: СахНИРО, 2006.

Сальников Н.Е. Пресноводные креветки — перспективный объект аквакультуры прикаспийского и северокавказского региона // Зооиндустрия. 2001. № 1. С. 48—52.

Сальников Н.Е., Суханова М.Э. Разведение и выращивание пресноводных креветок на юге России. Астрахань, 2000.

Червяков Б.В. Разведение пресноводных креветок // Рыбн. хоз-во. 1991. № 3. С. 35—39.

УДК 639.2.04:597.423

РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫДЕРЖИВАНИЯ ПРЕДЛИЧИНОК И ПОДРАЩИВАНИЯ ЛИЧИНОК ВЕСЛОНОСА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ПЛОТНОСТЯХ ПОСАДКИ В САДКАХ ЛИЧИНОЧНО-ВЫРОСТНОЙ БАЗЫ

Н.Ю. Терпугова

Каспийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства, г. Астрахань, Россия

E-mail: n.terpugova@bk.ru

В последнее время большое внимание, как на федеральном, так и на региональных уровнях, уделяется вопросам состояния и развития рыбной отрасли. Аквакультура, как часть рыбной отрасли, играет все более важную роль в экономике нашего региона не только как источник обеспечения населения продуктами питания, но и как значимый источник обеспечения жизни и занятости населения. Основными объектами рыбоводства в Астраханской области являются карповые (52 %) и растительноядные (35 %) виды рыб, высокими темпами развивается садковое вы-

ращивание товарных осетровых.

Вместе с тем, при определении перспективных к выращиванию объектов аквакультуры важно исходить из принципа получения максимальной продукции в кратчайшие сроки при минимальных затратах.

К такому объекту принадлежит представитель американских осетрообразных рыб — веслонос, успешно акклиматизированный в России и обладающий высокой потенциальной способностью роста, прекрасным качеством мяса, деликатесной чёрной икрой (Виноградов, 1985). Немаловажное значение имеет его способность