

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ОЗЁРНОГО И РЕЧНОГО РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА»
(ФГБНУ «ГосНИОРХ»)**

ВОСПРОИЗВОДСТВО ЕСТЕСТВЕННЫХ ПОПУЛЯЦИЙ ЦЕННЫХ ВИДОВ РЫБ

Материалы докладов 2-й международной научной конференции

16-18 апреля 2013 г.

Санкт-Петербург 2013



ВЛИЯНИЕ СУБСТРАТОВ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ГЛАУКОТОЭ КАМЧАТСКОГО КРАБА *PARALITHODES CAMTSCHATICUS*

Н.В. КРЯХОВА, И.А. ЗАГОРСКИЙ, Р.Р. БОРИСОВ, Д.Б. ПЕЧЕНКИН, Н.П. КОВАЧЕВА

Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии, Москва

nvkryachova@mail.ru

Камчатский краб *Paralithodes camtschaticus* – один из самых крупных представителей десятиногих ракообразных. Этот вид является ключевым элементом донных экосистем и важным объектом промышленного рыболовства Баренцева моря, а также морей Дальнего Востока. На стадии личинки (зоэа) камчатский краб ведет планктонный образ жизни. Переход от планктонного к бентосному образу жизни происходит на послеличиночной стадии жизненного цикла - мегалопа (глаукотоэ). На этой стадии камчатский краб не питается, а основной задачей особи является выбор места и субстрата для оседания. Молодь камчатского краба имеет положительный тигмотаксис и обычно предпочитает биотопы со сложной структурой - такие, как гидроиды, трубки полихет, мшанки и макрофиты (Sundberg, Clausen, 1977; Dew, 1991; Loher, Armstrong, 2000; Матюшкин, 2003; Stevens, 2003; Stevens, Swiney, 2005). Предпочтение мест обитания со структурно сложными субстратами, по-видимому, является поведенческим механизмом, помогающим избежать хищников (Stevens, Swiney, 2005; Daly et al., 2009). Проведенные в лабораторных условиях исследования показали, что глаукотоэ предпочитают субстраты со сложной структурой как естественного, так и искусственного происхождения (Stevens, Kittaka, 1998; Stevens, 2003; Kovatcheva et al., 2006; Epelbaum et al., 2007).

В последнее время в связи с угрожающим состоянием популяции камчатского краба большую актуальность получили работы по его воспроизводству в условиях бассейновых комплексов (Ковачева и др., 2010, 2012). В связи с этим вопрос о выборе типов субстратов для оседания глаукотоэ приобрел конкретное практическое значение. Целью данной работы было оценить эффективность использования различных типов субстратов для оседания глаукотоэ камчатского краба.

Материал и методика

Работы выполнены на экспериментальных бассейновых комплексах по искусственному воспроизводству камчатского краба, расположенных на МБС «Запад» ИБМ ДВО РАН, пос. Авангард, Приморье (залив Восток, Японское море), и пос. Дальние Зеленцы, Мурманская обл. (губа Дальнезеленецкая, Баренцево море). Комплексы спроектированы сотрудниками лаборатории онтогенеза и методов восстановления численности ракообразных ФГУП «ВНИРО» для выполнения работ по искусственному воспроизводству камчатского краба (Ковачева и др., 2010, 2012).

Выполнены два эксперимента: в первом (МБС «Запад», Японское море) глаукотоз содержали индивидуально в емкостях объемом 100 мл (см. рисунок в конце статьи); во втором (п. Дальние зеленцы, Баренцево море) - группами в емкостях с объемом воды 40 л (100 особей на емкость).

В обоих экспериментах глаукотоз помещали в емкости в течение первых суток после линьки с личиночной стадии. Температура в экспериментальных емкостях составляла 8-9°C. В связи с тем, что камчатский краб на стадии глаукотоз не питается, корм в емкости не вносили.

Первый эксперимент выполнен в четырех вариантах, отличающихся типом субстрата и временем его размещения в емкости: красная водоросль *Ahnfeltia tobuchiensis*, выставленная на первые сутки; сетка из синтетического материала с диаметром ячеей 1 мм, выставленная на первые сутки; сетка из синтетического материала с диаметром ячеей 1 мм, выставленная на 7-е сутки; без субстрата. Для каждого варианта выполнено 25 повторностей. Эксперимент был завершен после линьки всех особей на первую стадию молоди. Продолжительность эксперимента составила 24 сут. Ежедневно проводили осмотр емкостей и регистрировали случаи линьки и гибели особей. По окончании эксперимента была измерена ширина карапакса особей.

Второй эксперимент выполнен в трех вариантах, отличавшихся типом субстрата: сетка из синтетического материала с диаметром ячеей 1 мм; полипропиленовые волокна; без субстрата. Каждый вариант выполнен в двух повторностях.

Статистическую обработку данных проводили в программе Statistica 6.0 (StatSoft Inc.), с применением t-критерия Стьюдента. Статистически значимым уровнем различий считали $p < 0.05$.

Результаты и обсуждение

В первом эксперименте наибольшая выживаемость особей (100%) отмечена в варианте с сетчатым субстратом, установленным на первые сутки. В вариантах с субстратом из сетки, установленной с 7-го дня, без субстрата и с субстратом из *Ahnfeltia tobuchiensis* она составила 95, 89 и 80% соответственно. Наибольшая продолжительность стадии глаукотоз (20,5 сут.) была отмечена в варианте без

субстрата, а наименьшая - в варианте с субстратом из *Ahnfeltia tobuchiensis* (19 сут.). Наиболее крупные размеры имела молодь в варианте с сеткой, установленной на первые сутки, – ширина карапакса составила 1,97 мм. Молодь из варианта без субстрата была самой мелкой – ширина карапакса 1,85 мм. Разница в размерах особей этих двух групп была статистически достоверной.

Во втором эксперименте наибольшая выживаемость особей (79%) отмечена в варианте с сетчатым субстратом. В вариантах с субстратом из волокон и без субстрата она составила 69% и 36% соответственно. В варианте без субстрата стадия глаукотоз продолжалась дольше, чем в двух других вариантах. Так на двадцать третий день эксперимента в этом варианте перелиняли 73% выживших особей, в то время как в варианте с сетчатым субстратом 87%, а в варианте с плавающими нитями – 96%.

Исходя из полученных результатов, можно сделать вывод, что от наличия в емкости субстрата зависит как выживаемость, так и размер молоди камчатского краба. Видимо, в отсутствии подходящего для оседания субстрата глаукотоз тратит больше времени на поиск подходящего места для оседания, в результате увеличивается расход энергетических запасов организма, накопленных за личиночный период. Следствием увеличения энергетических трат, по-видимому, являются, гибель особей в процессе линьки и меньшие размеры особей после линьки на стадию молоди.

Увеличение продолжительности стадии глаукотоз в случае отсутствия субстрата, по нашему мнению, может быть вызвано как удлинением поискового периода, так и являться следствием физиологического ослабления особей.

Развитие глаукотоз в вариантах эксперимента с искусственными сетчатыми субстратами происходило не менее успешно, чем в варианте с субстратом из *Ahnfeltia tobuchiensis*, одним из излюбленных субстратов для оседания камчатского краба в естественной среде. Однако существенным преимуществом субстрата первого типа является его большая технологичность.

Заключение

От наличия подходящего для оседания субстрата зависит продолжительность стадии глаукотоз и выживаемость особей. Использованные нами искусственные субстраты могут быть применены в качестве замены естественных для оседания глаукотоз камчатского краба при искусственном воспроизводстве вида на береговых комплексах.

A



Б



В



Эксперимент с различными типами субстратов:
А - Эксперимент 1, субстрат сетка,
Б – Эксперимент 1, субстрат *Ahnfeltia tobuchiensis*,
В – Эксперимент 2, варианты субстратов

ЛИТЕРАТУРА

- Ковачева Н.П., Лебедев А.В., Паршин-Чудин И.А., Загорский И.А., Борисов Р.Р., Кряхова Н.В. Успешный опыт искусственного воспроизводства камчатского краба *Paralithodes camtschaticus* на побережье Баренцева моря // Рыбное хоз-во, 2010. - № 6. - С. 70–72.
- Ковачева Н.П., Борисов Р.Р., Кряхова Н.В., Лебедев Р.О., Паршин-Чудин А.В., Назарцева М.Ю., Морозова Е.Ф., Крючкова А.Б., Масленников С.И. Достижения искусственного воспроизводства камчатского краба (*Paralithodes camtschaticus*) на дальневосточном и северном рыбохозяйственных бассейнах // Рыбное хоз-во, 2012. - № 3. - С. 63–66.
- Матюшкин В.Б. Ранняя молодь камчатского краба в районах Западного Мурмана // Камчатский краб в Баренцевом море, изд. 2-е, доп. и перераб. Мурманск, изд-во ПИНРО, 2003. - С. 140–152.
- Daly B., Swingle J.S., Eckert G.L. Effects of diet, stocking density, and substrate on survival and growth of hatchery-cultured red king crab (*Paralithodes camtschaticus*) juveniles in Alaska, USA // Aquaculture, 2009. - v. 293. - P. 68–73.
- Dew B. Characterization of preferred habitat for juvenile red king crab in three Kodiak bays // Final report to the Kodiak Island Borough, National Marine Fisheries Service. Kodiak: Alaska Fisheries Science Center, 1991. - 49 p.
- Epelbaum A.B., Borisov R.R., Parshin-Chudin A.V., Kovatcheva N.P. Russian study examines behavior of red king crab postlarvae // Glob. Aquacult. Advocate, 2007. - v. 10. - No. 2. - P. 82–83.
- Kovatcheva N.P., Epelbaum A.B., Kalinin A.V. et al. Early life history stages of the red king crab *Paralithodes camtschaticus* (Tilesius, 1815): biology and culture. Moscow, VNIRO Publishing, 2006. - 116 p.
- Loher T., Armstrong D.A. Effects of habitat complexity and relative larval supply on the establishment of early benthic phase red king crab *Paralithodes camtschaticus* (Tilesius, 1815) populations in Auke Bay, Alaska // J. Exp. Mar. Biol. Ecol., 2000. - v. 245. - P. 83–109.
- Stevens B.G. Settlement, substratum preference, and survival of red king crab *Paralithodes camtschaticus* (Tilesius, 1815) glaucothoe on natural substrata in the laboratory // J. Exp. Mar. Biol. Ecol., 2003. - v. 283. - P. 63–78.
- Stevens B.G., Kittaka J. Postlarval settling behavior, substrate preference, and time to metamorphosis for red king crab *Paralithodes camtschaticus* // Mar. Ecol. Prog. Ser.. 1998. - v. 167. - P. 197–206.
- Stevens B.G., Swiney K.M. Post-settlement effects of habitat type and predator size on cannibalism of glaucothoe and juveniles of red king crab *Paralithodes camtschaticus* // J. Exp. Mar. Biol. Ecol., 2005. - v. 321. - P. 1–11.
- Sundberg K.A., Clausen D. Post-larval king crab (*Paralithodes camtschatica*) distribution and abundance in Kachemak Bay and lower Cook Inlet, Alaska // Environmental studies of Kachemak Bay and lower Cook Inlet. Anchorage: Alaska Department of Fish and Game, 1977. - v. 5. - P. 1–36.