

УДК 595.384.8

ВЛИЯНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ ОСВЕЩЕНИЯ НА ОКРАСКУ ЛИЧИНОК КАМЧАТСКОГО (*PARALITHODES CAMTSCHATICUS* (TILESIUS)) И СИНЕГО (*PARALITHODES PLATYPUS* (BRANDT)) КРАБОВ (DECAPODA, LITHODIDAE)

© 2018 г. Р. Р. Борисов^{1, *}, Д. С. Печёнкин^{1, **}

¹Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии, Москва 107140, Россия

*e-mail: borisovrr@mail.ru

**e-mail: pechenkind@gmail.com

Поступила в редакцию 26.01.2018 г.

Выполнено сравнение окраски личиночных стадий (зоэа I–IV) камчатского краба (*Paralithodes camtschaticus* (Tilesius)) и синего краба (*Paralithodes platypus* (Brandt)). У личинок камчатского краба отмечены красные и желтые хроматофоры звездчатой формы, расположенные на карапаксе и конечностях. Личинки синего краба имели окрашенную в ярко-красный цвет пищеварительную систему, а также красные хроматофоры звездчатой формы, расположенные на карапаксе и конечностях. У обоих видов хроматофоры звездчатой формы реагировали на изменение освещенности. При низкой освещенности пигмент в них концентрировался в центральной части, а при высокой – распределялся по сети выростов хроматофора. Окраска внутренних органов у личинок синего краба не зависела от освещенности. Существенные различия в окраске личинок камчатского и синего крабов могут свидетельствовать о том, что они занимают различные экологические ниши. Отсутствие желтых хроматофоров и наличие окрашенных внутренних органов у зоэа синего краба может быть связано с тем, что личинки этого вида преимущественно держатся в горизонтах воды с низкой освещенностью.

Ключевые слова: окраска, хроматофоры, влияние освещения, камчатский краб (*Paralithodes camtschaticus*), синий краб (*Paralithodes platypus*)

DOI: 10.1134/S0044513418100045

Большинство планктонных ракообразных имеют тонкие прозрачные покровы, а окраска их тела формируется за счет специализированных клеток – хроматофоров. Окраска у планктонных ракообразных, в том числе у личинок декапод, может выполнять функции маскировки, защиты от воздействия ультрафиолетового излучения, регуляции температуры и др. (Morgan, Christ, 1996; Miner et al., 2000; Johnsen, 2005). Пигменты, располагающиеся в хроматофорах, могут быть желтыми, красными, оранжевыми, черными, белыми, светоотражающими, дихроматическими (Макаров, 2004; McNamara, Morey, 1983; Wear, 1968; McNamara, Milograna, 2015). Хроматофоры часто имеют сложную, с многочисленными отростками, форму. Расположение гранул пигмента в хроматофорах может меняться. При концентрации пигментов в центре хроматофоров окраска особи бледнеет, а при перераспределении пигментов по многочисленным отросткам, напротив, достигается максимальная интенсивность окраски. Если исследованию окраски у взрослых десятиногих ракообразных посвящено достаточ-

но много работ, то окраска личинок все еще остается слабоизученной, а большинство данных относится к личинкам подотрядов Caridea и Brachyura (Wear, 1970; MacNamara, Morey, 1983; Morgan, Christ, 1996; Miner et al., 2000 и др.). Это понятно, поскольку морфологические описания часто проводятся на фиксированном, утратившем естественную окраску, материале. Еще реже темой исследования становятся закономерности изменения окраски у личинок в зависимости от условий среды. Освещенность является основным фактором, который влияет на планктонные организмы и интенсивность которого постоянно изменяется. В соответствии с интенсивностью освещения организмы корректируют свое положение в толще воды и совершают вертикальные суточные миграции. У взрослых десятиногих ракообразных освещенность – один из основных факторов, влияющих на интенсивность окраски (Tlusty et al., 2009; Борисов и др., 2016), следовательно, можно ожидать наличие сходных закономерностей и у личинок.

Окраска, как ни один другой внешний признак, зависит от условий, в которых обитает организм. Часто близкие в эволюционном плане и сходные по морфологическим признакам виды существенно различаются окраской. При этом особенно интересные закономерности могут быть прослежены, если виды встречаются совместно на одной территории. Примером таких видов в дальневосточных морях России являются представители подотряда Anomura — камчатский краб (*Paralithodes camtschaticus* (Tilesius 1815)) и синий краб (*Paralithodes platypus* (Brandt 1850)). По морфологии, онтогенезу и поведению эти виды очень близки, а их ареалы в значительной степени перекрываются (Виноградов, 1950; Слизкин, Сафронов, 2000). Исследованию окраски личинок у представителей рода *Paralithodes* к сегодняшнему дню была посвящена одна публикация (Борисов, Чертопруд, 2007), в которой рассмотрено функционирование желтых хроматофоров. Целью нашей работы было проведение сравнительного анализа окраски камчатского и синего крабов и оценка влияния на нее интенсивности освещения.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Исследования выполнены в рамках работ по получению молоди камчатского и синего крабов, проводившихся на акватории Японского (бухта Северная, залив Славянка) и Охотского (залив Аян) морей в 2015 и 2017 годах (Ковачева и др., 2015). Личинки крабов выведены из икры самок, отловленных в непосредственной близости от места проведения исследований. В дальнейшем культивирование личинок производили в бассейнах объемом 0.2 и 0.5 м³ с проточной системой водообеспечения и системой поддержания оптимального температурного режима (7–8°C).

Для исследования окраски из выростных бассейнов отбирали личинок на протяжении всего периода развития. Личинок фотографировали, используя фотоаппарат Nikon D90, макрообъектив Tokina AT-X M100 PRO, макрокольца, линзы для макросъемки, вспышку. Фотосъемка выполнена в масштабе 4 : 1, что при анализе полученных изображений на компьютере соответствует ×60 увеличению. Исследована окраска всех четырех (зоа I–IV) личиночных стадий.

Эксперименты по изучению влияния интенсивности освещения выполнены на личинках стадии зоза II. Исследовано влияние трех вариантов освещенности: 80–85 тыс. лк — прямой солнечный свет; 2–3 тыс. лк — непрямой солнечный свет (тень); 0 лк — темнота. Для проведения эксперимента личинок отбирали из выростных бассейнов. До этого момента они находилась в темноте в течение 8–10 ч. По пять личинок помещали в экспериментальные емкости (объем воды 100 мл).

После чего личинок экспонировали в течение 2 ч при одном из вариантов освещенности. Затем у личинок фотографировали латеральную область карапакса. Чтобы избежать возможной реакции хроматофоров на изменение освещенности при проведении фотосъемки, личинок фиксировали. В емкость с личинками добавляли 10% раствор формальдегида до момента утраты личинками подвижности. При этом окраска, распределение гранул пигмента в хроматофорах и прозрачность тканей личинок оставались неизменными в течение как минимум следующих 5–10 мин, необходимых для проведения съемки. Каждый вариант эксперимента выполнен в четырех повторностях.

Статистическую обработку данных проводили в программе Statistica 6.0. Для оценки статистической значимости различий в распределении пигмента в хроматофорах применяли непараметрический *U*-критерий Манна–Уитни. Различия считались статистически значимыми при $p < 0.05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Камчатский краб. У личинок окраска обуславливается присутствием двух типов хроматофоров: желтых и красных (рис. 1, 1, 2). Покровы и внутренние органы прозрачные. Органы пищеварения могут выглядеть окрашенными за счет находящихся в них пищевых частиц.

В желтых хроматофорах находятся гранулы пигмента, которые обладают высокой отражающей способностью и не пропускают свет. При обычном освещении они выглядят желтыми, а в проходящем свете — черными. Тело хроматофора имеет небольшую шаровидную центральную капсулу, заполненную пигментом. От этой капсулы во всех направлениях расходятся ветвящиеся дендриты, образующие обширную и густую сеть (рис. 2, 1). Шесть желтых хроматофоров располагаются ближе к заднему краю карапакса (рис. 1, 1, 2). По одному желтому хроматофору может присутствовать также на базальных члениках максиллипед (I–III), иногда хроматофоры могут отсутствовать на части максиллипед, чаще всего на максиллипедех III. Хроматофоры на карапаксе более крупные, а в районе их центральной капсулы на поверхности карапакса имеется небольшой бугорок. Расположение желтых хроматофоров упорядочено — они как бы опоясывают личинку. Когда пигмент из центральной капсулы заполняет отростки хроматофора, становится видно, что диаметр хроматофоров составляет около половины длины карапакса. Желтые хроматофоры располагаются над красными хроматофорами и перекрывают их.

Красные хроматофоры располагаются по всему карапаксу и на конечностях головогруди. Пигмент имеет ярко-красный цвет и, в отличие от

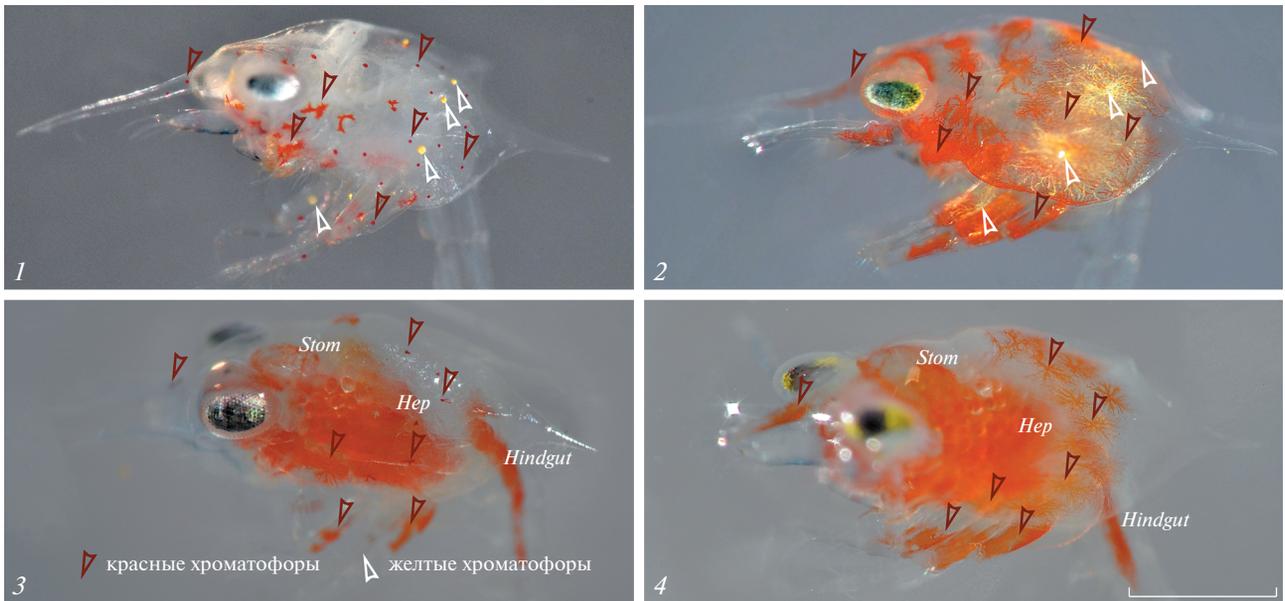


Рис. 1. Окраска личинок (зоэа III) камчатского (*P. camtschaticus*) (1 и 2) и синего (*P. platypus*) (3 и 4) крабов с закрытыми (1 и 3) и раскрытыми (2 и 4) хроматофорами. *Stom* – желудок, *Hep* – гепатопанкреас, *Hindgut* – задняя кишка. Масштаб 1 мм.

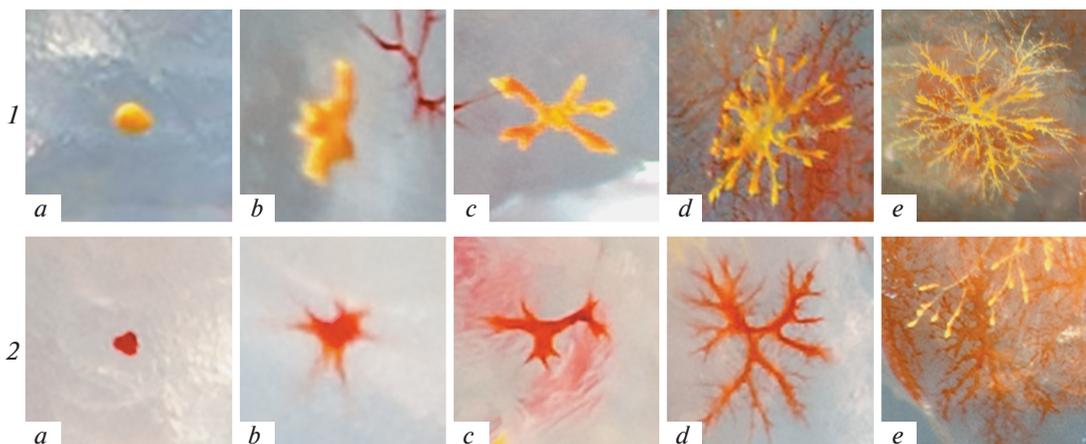


Рис. 2. Шкала распределения пигментов в желтых (1) и красных (2) хроматофорах у личинок камчатского краба (*P. camtschaticus*): *a* – пигмент сконцентрирован в центре, *b* – видны небольшие отростки, *c* – на отростках видны разветвления первого порядка, *d* – видны многочисленные разветвления отростков второго-третьего порядка, *e* – пигмент распределен по всему хроматофору.

пигмента желтых хроматофоров, пропускает свет. На абдомене и зачатках торакальных конечностей красные хроматофоры отсутствуют. Красные хроматофоры имеют схожую с желтыми форму, но могут отличаться от них отрезками, ветвление которых менее выражено. Это особенно заметно в передней части карапакса личинки и на ее конечностях (рис. 1, 2). Тогда как в задней части личинки преобладают хроматофоры с сетью из более тонких отростков.

Синий краб. Окраска личинок создается за счет красных хроматофоров, расположенных под по-

верхностью тела и окрашенных в аналогичный цвет внутренних органов головогруды и передней половины задней кишки (рис. 1, 3, 4). Форма и расположение на теле личинки красных хроматофоров у синего краба сходно с таковыми у камчатского краба. Также как и у камчатского краба, распределение пигмента в них может изменяться, тогда как существенных изменений в окраске внутренних органов отмечено не было. Хроматофоры с желтым пигментом у синего краба отсутствуют.

Изменение окраски. Окраска личинок зависит от распределения гранул пигментов в красных и

желтых хроматофорах. Пигмент может концентрироваться в центральной части или распределяться по отросткам хроматофоров. Мы предполагали, что распределение пигмента меняется в ответ на воздействие факторов внешней среды, как это происходит у многих видов ракообразных (O'Halloran, 1990; Tume et al., 2009; Fuhrmann et al., 2011; Борисов и др., 2016). Чтобы иметь возможность оценить степень дисперсии пигмента по отросткам хроматофоров, была составлена шкала (рис. 2), характеризующая распределение пигмента в хроматофорах: весь пигмент сконцентрирован в центре; видимыми становятся небольшие отростки; на отростках видны разветвления первого порядка; видны многочисленные разветвления отростков второго-третьего порядка; максимальное распределение пигмента в хроматофоре, видна вся густая ветвящаяся сеть отростков хроматофора. Сходная система оценки была использована при изучении хроматофоров у ракообразных другими исследователями (O'Halloran, 1990; Tume et al., 2009; Fuhrmann et al., 2011).

Проведенные эксперименты показали, что распределение пигмента в хроматофорах зависит от освещенности (рис. 3). У камчатского и синего краба при отсутствии света пигменты как красных, так и желтых хроматофоров преимущественно концентрировались в центре клеток. При экспозиции на свету пигмент распространялся по отросткам хроматофоров, и окраска особей становилась более интенсивной. Во всех случаях разница между распределением пигмента в хроматофорах в темноте и на свету была статистически значима. При этом между вариантами с экспозицией в тени и на ярком свете в распределении пигмента в хроматофорах статистически значимые различия были отмечены только для красных хроматофоров личинок камчатского краба (рис. 3, 2). Наиболее активно реагировали на изменение освещенности желтые хроматофоры у личинок камчатского краба (рис. 3, 1). Для красных хроматофоров у личинок камчатского краба отмечалась сходная тенденция, но при этом наблюдался больший разброс в результатах как в темноте, так и при яркой освещенности (рис. 3, 1). У камчатского краба пигмент в желтых хроматофорах в темноте был сконцентрирован преимущественно в центре, а в красных хроматофорах пигмент мог оставаться в отростках (рис. 3, 1, 2). Эти различия были статистически значимы. У личинок синего краба разница в распределении пигмента в красных хроматофорах в темноте и на свету была меньше, чем у личинок камчатского краба (рис. 3, 2, 3). В темноте распределение пигмента в красных хроматофорах у синего и камчатского краба имели статистически значимые различия. У личинок синего краба в темноте концентрация пигмента проходила медленнее и пигмент оставался распределен по отросткам на большее

расстояние от центра хроматофора (рис. 3, 2, 3). При этом заметные изменения в окраске внутренних органов в зависимости от изменения освещенности у личинок синего краба не обнаружены.

ОБСУЖДЕНИЕ

Камчатский и синий крабы — два наиболее таксономически близких вида из рода *Paralithodes* Brandt 1848. На обширных акваториях дальневосточных морей России (от залива Петра Великого в Японском море до Берингова пролива) оба вида обитают совместно, однако наиболее плотные их скопления оказываются разделены (Макаров, 1941; Виноградов, 1946, 1950; Слизкин, 1972; Слизкин, Сафронов, 2000). Виды заметно различаются экологически. В районах совместного обитания скопления синего краба смещены на участки дна, где условия среды менее благоприятны, и чаще всего занимают более глубокие участки шельфа. У западного побережья Камчатки этот вид доминирует в относительно холодных водах залива Шелихова, а также на магаданском шельфе (Слизкин, Сафронов, 2000). Выход личинок в планктон у обоих видов происходит в весенний период (февраль—май в зависимости от региона). Таким образом, личинки обоих видов совместно присутствуют в планктоне практически на протяжении всего личиночного периода.

При общей морфологической схожести личинок камчатского и синего крабов в их окраске имеются существенные различия. У камчатского краба окраску личинки формируют красные и желтые хроматофоры звездчатой формы, расположенные на карапаксе и конечностях. Окраска личинок синего краба обусловлена окрашенными в ярко-красный цвет внутренними органами головогруды и передней части кишечника, а также красными хроматофорами звездчатой формы, расположенными на карапаксе и конечностях. У обоих видов хроматофоры звездчатой формы реагируют на изменение освещенности. Особенно активно на изменение освещенности реагируют желтые хроматофоры (Борисов, Чертопруд, 2007). Красные пигменты у десятиногих ракообразных представлены каротиноидами, а светоотражающий пигмент в желтых хроматофорах камчатского краба, наиболее вероятно, является птерином (Макаров, 2004).

Виды, обитающие в разных условиях, часто имеют не только разную окраску, но и различаются по набору пигментов, участвующих в ее формировании (Макаров, 2004). Кроме того, особи одного вида обычно способны в той или иной степени изменять свою окраску в зависимости от окружающих условий (O'Halloran, 1990; Tlusty et al., 2009; Tume et al., 2009; Fuhrmann et al., 2011; Борисов и др., 2016 и др.). У особей с прозрачными покровами в большинстве случаев изменение

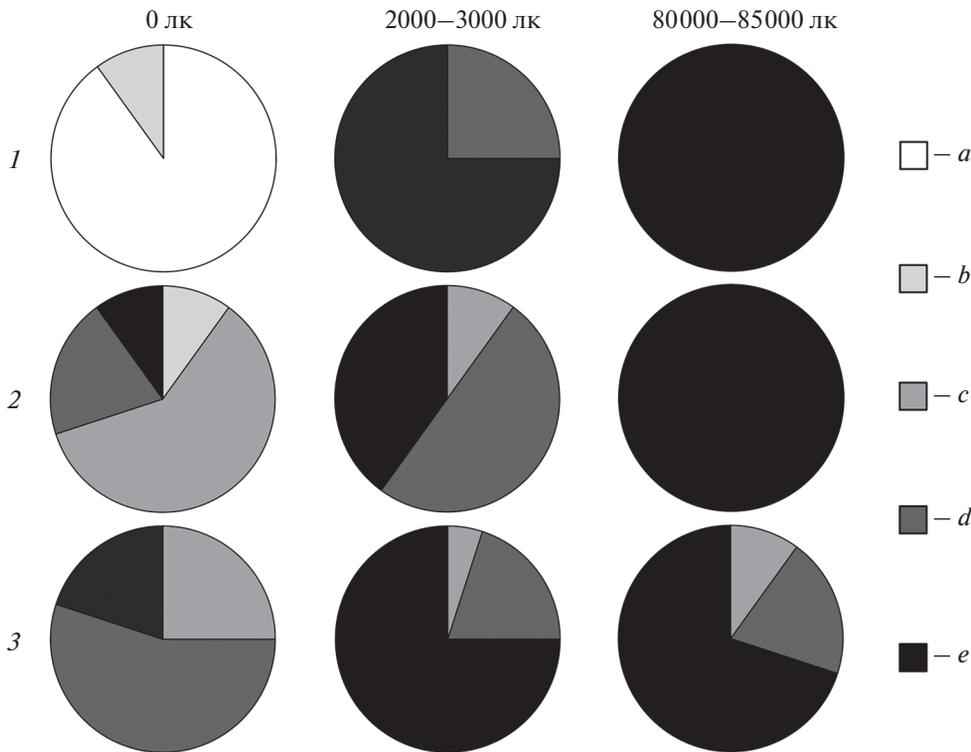


Рис. 3. Доля личинок (зоа II) с различным распределением пигмента в хроматофорах при трех вариантах освещенности: 1 – камчатский краб, желтые хроматофоры; 2 – камчатский краб, красные хроматофоры; 3 – синий краб, красные хроматофоры; *a* – пигмент сконцентрирован в центре; *b* – видны небольшие отростки; *c* – на отростках видны разветвления первого порядка; *d* – видны многочисленные разветвления отростков второго–третьего порядка; *e* – пигмент распределен по всему хроматофору.

окраски достигается за счет изменения распределения пигмента в хроматофорах (O’Halloran, 1990; Tume et al., 2009; Fuhrmann et al., 2011; Борисов и др., 2016) и регулируется гормонами (McNamara, Milograna, 2015). Распределение красного пигмента в хроматофорах десятиногих ракообразных регулируется гормонами синусной железы глазного стебелька (Макаров, 2004).

Одной из главных функций окраски является маскировка особи. При этом многие ракообразные имеют красную окраску, которая на поверхности совсем не выглядит хорошим камуфляжем. Все меняется в водной среде – лучи красного спектра в морской воде очень быстро поглощаются (Показеев и др., 2010; Wozniak, Dera, 2007). В связи с этим ярко-красная окраска на глубине выглядит как серая и играет роль покровительственной (Herring, 1996). Поэтому красная окраска широко распространена среди глубоководных видов гидробионтов (Johnsen, 2005), а также у видов, осуществляющих суточные миграции и обитающих в условиях различной освещенности, например у копепод *Pareuchaeta norvegica* (Hege, Kaartvedt, 2006). Виды же, обитающие в планктоне у поверхности, или прозрачны, или имеют окраску, направленную на защиту их от воздей-

ствия ультрафиолетового излучения. По-видимому, красная окраска личинок камчатского и синего крабов выполняет преимущественно покровительственную функцию. При этом изменение распределения пигмента в красных хроматофорах в зависимости от интенсивности освещения позволяет личинкам корректировать ее в зависимости от окружающих условий. Окраска внутренних органов у личинок синего краба может быть необходима, чтобы скрывать пищевые частицы, в целях маскировки. Например, известно, что у глубоководных видов, добычей которых являются биолюминесцентные гидробионты, органы пищеварения окрашены (Johnsen, 2005).

Учитывая более выраженную реакцию хроматофоров камчатского краба на свет, можно предположить, что они необходимы в хорошо освещаемых горизонтах воды. В этих условиях желтые светоотражающие хроматофоры могут являться как защитой от ультрафиолетового излучения, так и, подобно чешуе рыб, выполнять маскирующую функцию (Herring, 1996).

Имеющиеся литературные данные о распределении личинок камчатского и синего крабов указывают на то, что они преимущественно обитают в диапазоне глубин от 5 до 50 м, совершают верти-

кальные миграции в течение суток, однако сведения о характере миграций носят противоречивый характер (Stevens, 2014). Наличие существенных различий в окраске личинок камчатского и синего крабов может свидетельствовать о том, что личинки этих видов занимают различные экологические ниши. По-видимому, отсутствие желтых хроматофоров и наличие постоянно окрашенных внутренних органов у зоеа синего краба может указывать на то, что в естественной среде личинки зоеа этого вида развиваются в условиях меньшей освещенности. Возможно, личинки камчатского краба больше тяготеют к верхним горизонтам, тогда как личинки синего краба держатся на большей глубине. Таким образом, стратегия пространственного разделения этих видов, обитающих на одной территории, реализуется не только у взрослых особей, но может проявляться и на более ранних этапах жизненного цикла.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы признательны РФФИ за поддержку конференции “Ракообразные: разнообразие, экология, эволюция” (ИПЭЭ РАН, г. Москва, 30.10.–2.11.2017 г.), на которой данное сообщение было представлено в виде устного доклада.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Борисов Р.Р., Печенкин Д.С., Ковачева Н.П., 2016. Формирование окраски и товарный вид гигантской пресноводной креветки *Macrobrachium rosenbergii* // Рыбное хозяйство. № 3. С. 60–66.
- Борисов Р.Р., Чертопруд Е.С., 2007. Реакция хроматофоров ранних стадий развития камчатского краба (*Paralithodes camtschaticus*) на освещенность и температуру // Труды ВНИРО. Т. 147. С. 39–45.
- Виноградов Л.Г., 1946. О географическом распространении камчатского краба // Известия ТИНРО. Т. 22. С. 195–232.
- Виноградов Л.Г., 1950. Определитель креветок, раков и крабов Дальнего Востока // Известия ТИНРО. Т. 33. С. 179–358.
- Ковачева Н.П., Борисов Р.Р., Печенкин Д.С., Никонова И.Н., Чертопруд Е.С., Лузгин С.Е., 2015. Ранний онтогенез синего и камчатского крабов в искусственных и естественных условиях // Рыбное хозяйство. № 5. С. 68–75.
- Макаров В.В., 1941. Фауна Decapoda Берингова и Чукотского морей // Исследования дальневосточных морей СССР. М.-Л.: АН СССР. Т. 1. С. 111–163.
- Макаров Ю.Н., 2004. Десятиногие ракообразные // Фауна Украины. Т. 26. Вып. 1–2. Высшие ракообразные. Киев: Наукова думка. 429 с.
- Показеев К.В., Чаплина Т.О., Чашечкин Ю.Д., 2010. Оптика океана: Учебное пособие. М.: МАКС Пресс. 216 с.
- Слизкин А.Г., 1972. Экологическая характеристика берингоморской популяции синего краба (*Paralithodes platypus* Brandt, 1850) // Известия ТИНРО. Т. 81. С. 201–208.
- Слизкин А.Г., Сафронов С.В., 2000. Промысловые крабы прикамчатских вод: монография. Петропавловск-Камчатский: Эко. 180 с.
- Fuhrmann M.M., Nygard H., Krapp R.H., Berge J., Werner I., 2011. The adaptive significance of chromatophores in the Arctic under-ice amphipod *Apherusa glacialis* // Polar Biology. V. 34. P. 823–832.
- Hege V., Kaartvedt S., 2006. Plasticity in coloration as an antipredator strategy among zooplankton // Limnology and Oceanography. V. 51. № 4. P. 1931–1934
- Herring P.J., 1996. Light, colour and vision in the ocean. Summerhayes C.P. et al. (2002). Oceanography: an illustrated guide. P. 212–227.
- Johnsen S., 2005. The red and the black: bioluminescence and the color of animals in the deep sea // Integrative and Comparative Biology. V. 45. № 2. P. 234–246.
- McNamara J.C., Milograna S.R., 2015. Adaptive color change and the molecular endocrinology of pigment translocation in crustacean chromatophores // The Natural History of the Crustacea. V. 4. Physiological Regulation. Chapter 3. P. 68–102.
- McNamara J.C., Moreyra G.S., 1983. Ultrastructure of chromatophores from the fiddler crabs *Uca rapax* (Smith) and *Uca uruguayensis* (Nobili) (Decapoda, Brachyura) // Crustaceana. V. 44. Pt 3. P. 301–310.
- Miner B.G., Morgan S.G., Hoffman J.R., 2000. Postlarval chromatophores as an adaptation to ultraviolet radiation // Journal of Experimental Marine Biology and Ecology. V. 249. № 2. P. 235–248.
- Morgan S.G., Christ J.H., 1996. Survival of marine larvae under the countervailing selective pressures of photodamage and predation // Limnology and Oceanography. V. 41. № 3. P. 498–504.
- O'Halloran M.J., 1990. Color control in shrimp // Tested studies for laboratory teaching. Goldman C.A. (Ed.) V. 11. Proceedings of the Eleventh Workshop. Conference of the Association for Biology Laboratory Education. P. 15–26.
- Stevens B.C., 2014. Chapter: 8. Development and biology of king crab larvae // King crabs of the world: biology and fisheries management. Stevens B.G. (Ed.). Boca Raton, CRC Press. P. 233–261.
- Тлусты М.Ф., Metzler А., Huckabone S., Suanda S., Guerrier S., 2009. Morphological colour change in the american lobster (*Homarus americanus*) in response to background colour and UV light // New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research. V. 43. P. 247–255.
- Tume R.K., Sikes A.L., Tabrett S., Smith D.M., 2009. Effect of background colour on the distribution of astaxanthin in black tiger prawn (*Penaeus monodon*): Effective method for improvement of cooked colour // Aquaculture. V. 296. P. 129–135.
- Wear R.G., 1968. Family Ocypodidae. First stage zoea larva of *Hemiplax hirtipes* (Jacquinot, 1853) // Journal of Marine Research. V. 2. № 1. P. 698–707.
- Wear R.G., 1970. Zoea larvae hatched from crabs of the family Grapsidae // Journal of Marine Research. V. 4. № 1. P. 3–35.
- Wozniak B., Dera P.J., 2007. Light Absorption in Sea Water. N.Y.: Springer Science Business Media, LLC. 454 p.

**THE INFLUENCE OF LIGHT INTENSITY ON THE COLORATION
OF RED KING CRAB *PARALITHODES CAMTSCHATICUS* (TILESIIUS)
AND BLUE KING CRAB *PARALITHODES PLATYPUS* (BRANDT)
(DECAPODA, LITHODIDAE) LARVAE**

R. R. Borisov^{a, *} and D. S. Pechenkin^{a, **}

^a*Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography, Moscow 107140, Russia*

^{*}*e-mail: borisovrr@mail.ru,*

^{**}*e-mail: pechenkinds@gmail.com*

The coloration of red king crab (*Paralithodes camtschaticus* (Tilesius)) and blue king crab (*Paralithodes platypus* (Brandt)) larval stages (zoea I–IV) was compared. Red and yellow star-shaped chromatophores located on the carapace and limbs of red king crab larvae were noted. Blue king crab larvae had the digestive system colored in rich red, as well as red star-shaped chromatophores located on the carapace and limbs. Star-shaped chromatophores reacted to changes in light intensity in both species. When light intensity was low, the pigment was concentrated to the central part of the chromatophore, whereas at high rates of light intensity it was distributed along its outgrowths. The coloration of the internal organs of blue crab larvae did not depend on light intensity. Significant differences in the coloration of red king crab and blue king crab larvae may indicate that they occupy different ecological niches. The absence of yellow chromatophores and the presence of colored internal organs in the blue crab zoea may occur because most of the larvae of this species stay in the water horizons with low light intensity.

Keywords: chromatophores, influence of light, red king crab (*Paralithodes camtschaticus*), blue king crab (*Paralithodes platypus*)