

Дальневосточный федеральный университет
Школа Естественных Наук

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ
ЭКОЛОГИИ, МОРСКОЙ БИОЛОГИИ И
БИОТЕХНОЛОГИИ**

**Материалы
X Региональной конференции студентов, аспирантов
вузов и научных организаций
Дальнего Востока России**

4-6 мая 2011 г.

Владивосток
Издательство Дальневосточного университета
2011

Редакционная коллегия:

А.В. Адрианов, академик РАН, зам. директора Школы естественных наук ДВФУ;

В.М. Пешеходько, к.б.н., доцент каф. ботаники ДВФУ;

Ю.А. Галышева, к.б.н., доцент каф. общей экологии ДВФУ;

К.И. Нагорнова, аспирант Школы естественных наук ДВФУ.

Актуальные проблемы экологии, морской биологии и биотехнологии. Материалы X Региональной конференции студентов, аспирантов вузов и научных организаций Дальнего Востока России. - Владивосток, 2011. – 312 с.

ISBN 978-5-93577-053-3

В сборник включены тезисы участников конференции, проводимой на базе биологического кластера Школы Естественных Наук ДВФУ с 4 по 6 мая 2011 г. Публикуемые материалы затрагивают широкий спектр фундаментальных и прикладных проблем в области биологии. Организация конференции, включая издание настоящего сборника, выполнена в рамках реализации ГК02.740.11.0678, научной школы НШ-64869.2010.4 и гранта Правительства Российской Федерации № 11G34.31.0010.

Для специалистов-биологов, молодых ученых, аспирантов, студентов, а также школьников, интересующихся биологической наукой.

агента вызвало изменения в экспрессии метилаз по сравнению с нормой, как качественно, так и количественно, по мере повышения дозы 5A. Было отмечено увеличение экспрессии некоторых генов семейства стильбенсинтаз (STS), кодирующих ферменты конечной стадии биосинтеза резвератрола. При этом в наибольшей степени увеличилась экспрессия генов STS, которые в норме имеют сравнительно малую долю в общей экспрессии среди представителей этого мультигенного семейства. На основании полученных результатов, можно утверждать, что метилирование основных генов биосинтеза играет определенную роль во вторичном метаболизме растений, но, несомненно, механизм этого влияния нуждается в дальнейшем изучении.

**ОСОБЕННОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ САМЦОВ АЯНО-
ШАНТАРСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ КАМЧАТСКОГО КРАБА
PARALITHODES CAMTSCHATICA (TILESIUS, 1885)
ОХОТСКОГО МОРЯ (ХАБАРОВСКИЙ КРАЙ)**

Хлопова А. В. (ст.н.с.), Черниенко И. С. (н.с., аспирант)
*Хабаровский филиал Тихоокеанского научно-исследовательского
рыбохозяйственного центра, (Хф ТИНРО-центр), г. Хабаровск
chernienko.igor@gmail.com, khlopova82@mail.ru*

Широко распространенный в дальневосточных морях камчатский краб *Paralithodes camtschatica* (Tilesius, 1885) (Lithodidae) является объектом интенсивного промысла. Регулирование промысла и рекомендации мер по восстановлению численности требуют всестороннего изучения репродуктивной биологии камчатского краба. Для воспроизводства, акклиматизации, сохранения и увеличения численности камчатского краба очень важны полные сведения о характере развития половых мужских клеток. Не смотря на это, в литературе такие сведения практически отсутствуют. Цикл развития половых клеток в семенниках камчатского краба так же, как и у крабов многих других видов, сопровождается образованием сперматофоров. В настоящее время довольно широко обсуждаются вопросы, связанные с темпом созревания самцов камчатского краба, оценкой репродуктивного статуса мелких самцов, имеющих сперматофоры

(Powell et al., 1974; Paul J., Paul A., 1990). Это связано с тем, что необходимо уточнение размеров, при которых самцы камчатского краба становятся половозрелыми, а также необходима более полная информация о репродуктивном потенциале промысловой популяции этого вида краба. Цель данной работы заключалась в установлении особенностей размножения самцов аяно–шантарской популяции камчатского краба в Охотском море в связи с проблемой рационального использования его запаса.

На гистологический анализ были взяты гонады 77 самцов камчатского краба, отловленных в северо-западной части Охотского моря в июле-сентябре 2009 г и в аналогичный период 2010 г. Ширина карапакса варьировала от 39 до 178.36 мм. В данной работе применяется разделение крабов размерно-возрастных групп по продуктивности сперматогенеза, аналогичное приведенному в работе Федосеева и Родина (1986). Выделялись три группы: молодые – с шириной карапакса до 8 см; маломерные – с шириной карапакса до 13 см; крупные – ширина карапакса более 13 см. Для гистологического анализа половую систему самцов фиксировали в жидкости Буэна (Ромейс, 1954). Материал обезвоживали в этаноле возрастающих концентраций и заливали в парафин. Срезы толщиной 5–6 мкм окрашивали гематоксилином по Эрлиху с докрасчиванием эозином (Меркулов, 1969). При исследовании состояния сперматогенеза были выделены три зоны: размножения – сперматогонии, развития – сперматоциты I порядка, зона зрелых половых клеток – сперматозоиды. О состоянии сперматогенеза судили по наличию и смене разных форм половых клеток, а динамику сперматогенеза изучали по соотношению зон на поперечном срезе семенника. Затем определяли площадь каждой зоны и выражали ее в процентах к общей площади поперечного сечения семенника (Федосеев, 1982).

Диаметр сперматофоров, высоту и диаметр ядер эпителиоцитов, диаметр половых клеток измеряли на гистологических препаратах с помощью окулярного микрометра МОВ–1–16х. Препараты просматривали на световом тринокулярном микроскопе Opitech XSP–128–301, оборудованном цифровой камерой. Статистическая обработка

данных проведена с использованием программ Microsoft Excel 2000, Statistica 6.0 и R 2.12.1 по общепринятым методикам (Боровиков, 2001; R Development Core Team, 2010). Для определения размеров наступления половой зрелости разделяли регрессии высоты клешни на ширину карапакса при помощи ЕМ-алгоритма (Benaglia et. al., 2009).

Половая система самцов представлена парными органами и состоит из семенников, секреторных канальцев и семяпроводов. Внешне они сильно отличаются друг от друга и имеют вид тонких трубок, переходящих одна в другую. Каждый семенник сверху покрыт серозной оболочкой, под ней располагается слой рыхлой волокнистой неоформленной соединительной ткани с отдельными, редко встречающимися тонкими мышечными волокнами. Развивающиеся генерации половых клеток лежат в семеннике группами, каждая из которых ограничена от соединительнотканного слоя, эллиптической формы эпителиоцитами с крупными ядрами. Таким образом, семенник разделен внутри на камеры, в полости которых происходит развитие половых клеток от сперматогониев до сперматозоидов. На поперечных срезах семенника в данный период сбора отмечены три формы половых клеток: сперматогонии, сперматоциты I порядка, сперматозоиды, четвертая форма – сперматиды – отсутствуют. Из семенника сперматозоиды поступают в сперматофорогенный участок секреторного канальца. Именно в этом отделе, согласно работам Сапелкина и Федосеева (1978, 1986), происходит образование сперматофоров и сперматофорной нити (ленты).

Минимальная ширина (диаметр) карапакса самца камчатского краба, у которого удалось обнаружить сперматофоры, составила 39 мм. При ширине карапакса более 59.48 мм готовые сперматофоры обнаружены у 100% особей (табл. 1). Минимальный диаметр карапакса у самцов камчатского краба из Баренцева моря, у которого были обнаружены готовые сперматофоры, составлял 65 мм (Филина, 2003). Ранее формирование сперматофоров обнаружено у этого краба и в Беринговом море. Среди крабов с шириной карапакса 40–49 мм таковыми оказались 20% особей, а в размерной группе 50–59 мм более 50% (Paul, 1992).

Таблица 1

Наличие сперматофоров в гонадах самцов аяно-шантарской популяции камчатского краба

Ширина карапакса, мм	Количество крабов		
	Общее, экз.	Со сперматофорами (сф)	
		Экз.	%
39–49	5	5	100
50–59.8	11	3	33
65.5–80	10	10	100
81.8–98.5	19	19	100
100–113.6	13	13	100
114.5–131.1	11	11	100
142.2–178.3	8	8	100

Судить о наступлении функциональной зрелости самок камчатских крабов можно по присутствию икринок или их остатков на плеоподах, поэтому определить размеры, при которых она наступает, не составляет особого труда. Сложнее обстоит дело с определением размеров наступления функциональной зрелости самцов камчатских крабов, поскольку у них отсутствуют внешние признаки, по которым можно с достаточной степенью достоверности ее определить. Ранее выяснено, что физиологическая (созревание гонад – оогенез и сперматогенез) и истинная (функциональная зрелость – способность к спариванию) не совпадают по времени (Ivanov, Sokolov, 1997 – цит. по: Шапоров, Степанов, 2002) и при наступлении функциональной зрелости меняются ростовые соотношения между высотой клешни и длиной карапакса (Somerton, Macintosh, 1983 – цит. по: Шапоров, Степанов, 2002).

У исследуемых нами самцов, выявлена достоверная корреляционная связь между шириной карапакса и диаметром сперматофора. Коэффициент корреляции составил 0.48 (умеренная зависимость по шкале Чеддока) при уровне значимости $p=0.0008$. Более подробный анализ позволяет обнаружить асимптотический характер зависимости между линейными размерами и диаметром сперматофоров (рис. 1). Эту зависимость аппроксимировали уравнением вида $D = L [1 - \exp(-aW)]$, где D и W , соответственно, диаметр

сперматофора и ширина карапакса, L – асимптотический средний диаметр сперматофора, a – коэффициент, характеризующий скорость достижения постоянного значения. Тогда предельное среднее для диаметра сперматофора оценивается величиной 114 мкм. Теоретическое среднее значение для наименьших по ширине карапакса самцов со сперматофорами (39 мм) составит 58 мкм.

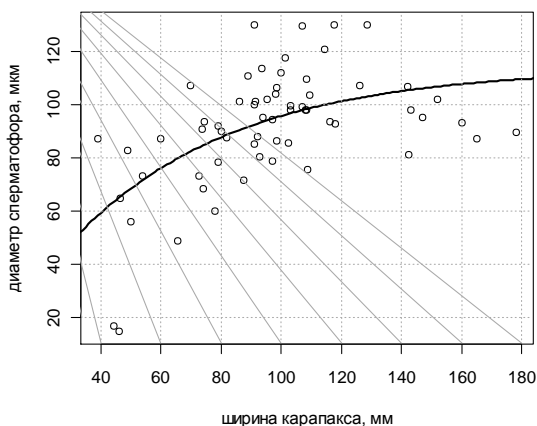


Рисунок 1. Связь между диаметром сперматофоров и шириной карапакса у самцов аяно–шантарской популяции камчатского краба

Нами выяснено, что большинство крабов в течение всего периода исследований содержали в семяпроводе сперматофоры. У самого маленького краба (ширина карапакса 39 мм) сперматофоры удалось отметить только в секреторном канальце. Таким образом, применение гистологического метода для выявления критериев участия мелких самцов в нересте не принесло ожидаемых результатов. Однако Федосеев и Родин (1986) полагают, что маломерные самцы (ширина карапакса 80–130 мм) активно участвуют в размножении, при этом крабы старшей возрастной группы имеют половую продуктивность в 3–4 раза больше. Это указывает на то, что они несут основную нагрузку по воспроизводству. Для баренцевоморской популяции поиск гистологических критериев, с помощью которых

можно было установить участие в нересте мелких самцов, также не дал положительных результатов (Филина, 2003).

При исследовании репродуктивной системы краба-стригуна опилю *Chionoecetes opilio* (Majidae) также не обнаружены гистологические признаки, указывающие на функциональную зрелость мелких самцов (Mallet, Moriyasu, Lacroix, 1987). Авторы пришли к мнению, что преимущество в конкуренции между самцами обеспечивают размеры карапакса и клешни, поскольку только физически развитые самцы способны длительно удерживать самку в период размножения. Непропорциональное увеличение ширины клешни также используют для определения размера наступления половой зрелости дальневосточных крабоидов (Somerton, 1980; Jewlett et al., 1985; Blau, 1989; Клитин, 2003). При помощи ЕМ-алгоритма удалось выделить две регрессии, удовлетворительно, на наш взгляд, описывающие зависимости высоты клешни от ширины карапакса для узкопалых и широкопалых самцов. Точка пересечения линий регрессии оценивается величиной 70 мм. Таким образом, можно допустить, что способными к оплодотворению самцы становятся при достижении более чем 70 мм по ширине карапакса.

СПОСОБНОСТЬ К ОБРАЗОВАНИЮ БИОПЛЕНОК, КАК АДАПТИВНАЯ СТРАТЕГИЯ ВЫЖИВАНИЯ *LISTERIA* *MONOCYTOGENES* ВО ВНЕШНЕЙ СРЕДЕ

Цветкова Н.Б. (аспирант), Бузолева Л.С. (профессор, зав. лаб.)
НИИ Эпидемиологии и микробиологии СО РАМН, г. Владивосток
nat19101976@mail.ru

Важнейшим механизмом адаптации *L. monocytogenes* является их способность к существованию и размножению в составе биопленок, образуемых на твердых поверхностях и контактирующих с пищевым сырьем на производстве, что способствует их распространению. Формирующийся полисахаридный слой (гликокаликс), содержащий различные изомеры галактозы, глюкозы и маннозы, в совокупности с другими продуктами жизнедеятельности листерий, образует матрикс биопленки (Ильина и др., 2004). Полисахаридные и пептидные компоненты матрикса включают в себя ряд криопротекторов и