

Отзыв

на автореферат Борисова Ростислава Руслановича «Морфология и поведение десятиногих ракообразных (Crustacea: Decapoda) в постэмбриональном онтогенезе», представленную в диссертационный совет Д 307.004.04 при Федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» (ФГБНУ «ВНИРО») на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 03.02.10 - гидробиология

Р.Р. Борисов представил к защите результаты актуальных, интересных и важных в теоретическом и практическом плане исследований. Важно отметить, что они получены при использовании целого комплекса методов, выполненных с использованием как фиксированного, так и живого материала. Применялись методы световой микроскопии, использовались возможности фото- и видеосъёмки, была поставлена обширная экспериментальная работа, в целом заключающаяся в проведении 50 экспериментов. Особенно следует отметить то внимание, которое автор уделял морфологическим исследованиям, что в современной гидробиологии встречается нечасто.

В ходе исследований были выполнены многолетние научно-исследовательские работы по изучению различных аспектов изменения морфологии и поведения в процессе постэмбрионального онтогенеза наиболее значимых представителей промысловых пресноводных и морских Decapoda, а также основных объектов мировой аквакультуры. Результатом этих исследований стала разработка подхода к рассмотрению постэмбрионального онтогенеза морфологии и поведения десятиногих ракообразных как динамического процесса, важнейшими структурирующими элементами которого являются линька, личинный цикл, структура покровов.

Важно отметить, что многое Р.Р. Борисовым оказалось полученным впервые. Например, впервые в сравнительном аспекте изучены основные особенности постэмбрионального онтогенетического развития большой группы (14 видов) десятиногих ракообразных, имеющих важное хозяйственное значение. Рассмотрена совокупность морфологических и поведенческих преобразований, выявлены основные сходства и различия между видами. Впервые прослежены качественные и количественные изменения щетиночного вооружения ротовых конечностей представителей четырёх крупных систематических групп Decapoda в период постларвального онтогенеза. Детально описана морфология презоэа крабидов *Paralithodes camtschaticus* и *Paralithodes platypus*. Показано, что упрощённое морфологическое строение и развитие за счёт запасов

желтка у особей на ранних постэмбриональных стадиях расширяет возможности для развития щетиночного вооружения и позволяет сформировать более крупную жизнеспособную особь. Также впервые выполнено подробное описание морфологических структур, участвующих в формировании окраски крабоидов *Paralithodes camtschaticus* и *Paralithodes platypus* и креветки *Macrobrachium rosenbergii* на ранних стадиях развития. Установлен характер реакции различных типов хроматофоров на изменение освещённости. Показано, что освещённость играет основную роль в регулировании интенсивности окраски особей личиночных стадий. Продемонстрировано, что ступенчатые изменения в онтогенезе десятиногих ракообразных по своей важности для аквакультуры превалируют над постепенными. Установлено, что происходящие в период линьки ступенчатые изменения в морфологии оказывают глубокое воздействие на все аспекты биологии вида, включая поведение его представителей. При этом, чем больше тот или иной элемент морфологии или поведения связан с покровами особи, тем сильнее проявляется данная тенденция. Впервые выполнено исследование фототаксиса на всех стадиях раннего онтогенеза *Paralithodes camtschaticus* и у личинок *Paralithodes platypus*. Подробно описан комплекс факторов, влияющих на интенсивность агрессивного поведения и каннибализма у десятиногих ракообразных в искусственных условиях. В том числе показано, что в условиях аквакультуры у взрослых особей и молоди десятиногих ракообразных, имеющих плотные покровы, интенсивность каннибализма преимущественно зависит от вероятности встречи линяющей и находящейся в межличинном периоде особей. У планктонных стадий и ранней молоди десятиногих ракообразных, имеющих тонкие покровы, влияние линьки на интенсивность каннибализма менее выражено, а существенными факторами являются плотность и равномерность распределения особей.

Результаты работы Р.Р. Борисова могут служить основой для создания новых, совершенствования и интенсификации существующих технологий культивирования десятиногих ракообразных. На основе полученных данных им предложены пути улучшения технологий воспроизводства и выращивания целого ряда важных промысловых видов: камчатского краба *Paralithodes camtschaticus*, красноклешневого рака *Cherax quadricarinatus*, гигантской пресноводной креветки *Macrobrachium rosenbergii*, длиннопалого рака *Pontastacus leptodactylus*, белоногой креветки *Penaeus vannamei* и методические подходы к созданию технологий получения молоди синего краба *Paralithodes platypus*, травяного чилима *Pandalus latirostris*, японского мохнаторукого краба *Eriocheir japonica*. Разработанные способы воспроизводства и культивирования ракообразных, а также устройства для их выращивания защищены

шестью патентами Российской Федерации. Выполнены работы по получению молоди *Paralithodes camtschaticus* и *Paralithodes platypus* на побережье Баренцева и Японского морей, в результате которых в естественную среду было выпущено более 1 млн. экз. молоди.

Полученные новые данные по строению, функционированию и развитию конечностей и дыхательного аппарата десятиногих ракообразных на разных стадиях онтогенеза могут быть использованы как в учебном, так и в производственном процессе. Результаты работ вошли в серию из пяти монографий по биологии ракообразных, предназначенных для студентов и преподавателей биологических специальностей, сотрудников рыбохозяйственных учреждений, специалистов и предпринимателей, работающих в области аквакультуры, а также опубликованы в значительном числе статей и были доложены на многих научных конференциях.

Наряду со многими положительными моментами, представленными в автореферате Р.Р. Борисова, необходимо отметить ряд положений, с которыми нельзя согласиться. Например, в отношении стадии презоза, которая занимает по продолжительности всего несколько минут (с. 12), следует уточнить, что её все же не следует считать отдельной постэмбриональной стадией. Она, по сути, является частью последней незавершенной эмбриональной стадии, начавшейся ещё в яйце, о чем справедливо пишут цитируемые автором Williamson (1982) и Konishi & Quintana (1987), а также и другие авторы (см., например, работы Л.Г. Буториной по биологии *Polyphemus* (Crustacea, Cladocera)).

Также нельзя признать удачными термины «анаморфические» и «метаморфические» изменения (с. 14). Они не годны ни с языковой, ни с биологической точек зрения. В целом термин «анаморфоз» должен противопоставляться термину «эпиморфоз» и относиться только к изменениям на уровне сегментации тела (см., например, О. М. Иванова-Казас, 1995. Эволюционная эмбриология животных»). Что же понимается под названием «анаморфоз» в данной работе не ясно. Во всяком случае, это, очевидно, не может иметь отношения к изменениям числа щетинок.

Также Р.Р. Борисовым утверждается, что редукция щетиночного вооружения аппарата ротовых конечностей может свидетельствовать о вторичном лецитрофном питании (с. 15). Что понимается в данном случае под последним термином? Вероятно, это нужно рассматривать не в аспекте онтогенеза а в эволюционном аспекте. Здесь необходимо дать пояснения.


Приведенные выше критические замечания по диссертации Р.Р. Борисова носят не принципиальный характер. Они не могут заслонить главного – самих результатов, разнообразных и плодотворных, полученных в результате масштабных исследований

мало изученных во многих отношениях, но, вместе с тем, имеющим большое практическое значение десятиногих ракообразных (Decapoda).

По своей актуальности, научной новизне, совокупности теоретических положений и практической значимости рассматриваемая диссертационная работа соответствует необходимым критериям, а ее автор, Борисов Ростислав Русланович, заслуживает присуждения ученой степени доктора биологических наук по специальности 03.02.10 – гидробиология.

Доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник Лабораторией экологии водных сообществ и инвазий Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН (119071 Москва, Ленинский проспект, 33, тел. 8(495) 952 20 88)

16 января 2020 г.


Коровчинский Николай Михайлович

e-mail: nmkor@yandex.ru

телефон: 8(499)1359886



Подпись Коровчинского Н.М.
веряю, зав. канц. ИПЭЭ РАН Глу
16 " 01 2020 г.