

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Биологический факультет

Кафедра водных биоресурсов и аквакультуры

# ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ И АКВАКУЛЬТУРА ЮГА РОССИИ

Материалы IV Всероссийской научно-практической  
конференции студентов, аспирантов и молодых учёных

Краснодар, 30 мая 2023 г.

Краснодар  
2023

УДК 639.3(470+571)(075.8)  
ББК 47.2(2Рос)я73  
В 623

Редакционная коллегия:

Г. А. Москул (отв. редактор), М. В. Нагалеvский, А. В. Абрамчук, А. В. Кулиш,  
Н. Г. Пашинова, М. А. Козуб, С. А. Комарова, А. М. Иваненко, А. В. Стуков

В 623 Водные биоресурсы и аквакультура Юга России: материалы IV Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных / ответственный редактор Г. А. Москул; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Кубанский государственный университет. — Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2023. — 72 с.: ил. — 200 экз.  
ISBN 978-5-8209-2340-1

Представлены результаты работ, полученные молодыми исследователями различного уровня во взаимодействии с научными руководителями — учёными из ведущих научных организаций Российской Федерации и ближнего зарубежья. Тематика работ касается актуальных проблем изучения биологического разнообразия гидробионтов, охраны и воспроизводства водных биологических ресурсов, аквакультуры.

Адресуются научным работникам, экологам, преподавателям и студентам, специализирующимся в области водных биологических ресурсов и аквакультуры.

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

УДК 639.51:595.384:591.1

## ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ ХЛОРИДА НАТРИЯ НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ МОЛОДИ АВСТРАЛИЙСКОГО КРАСНОКЛЕШНЁВОГО РАКА *CHERAX QUADRICARINATUS*

А.Д. Марков, А.М. Анцупова, Е.Е. Кошелева, С.О. Борисова  
 Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия  
 E-mail: markov-ad-123@yandex.ru

Использование солёной воды в цикле разведения объектов аквакультуры является перспективной темой, так как оно позволяет вести рыбоводную деятельность в регионах с дефицитом пресной воды. Однако, выращивание пресноводных объектов аквакультуры на солёной воде сопровождается изменением физиологического состояния.

Целью настоящей работы было исследование воздействия солёной воды на концентрацию гемоцианина в гемолимфе австралийского красноклешнёвого рака — *Cherax quadricarinatus* (VON MARTENS, 1868).

### Материал и методы

Молодь австралийского красноклешнёвого рака подращивали в течение 30 сут. в воде с концентрацией хлорида натрия 5 г/л ( $n = 60$  экз.) и контрольной группе — без добавления хлорида натрия ( $n = 60$  экз.). Температура воды за время эксперименты составляла  $26,4 \pm 2,0$  °С. Объём каждой выростной ёмкости 60 л, внешние габариты:  $70,0 \times 38,0 \times 28,5$  см (дно —  $58,0 \times 27,0$  см), объём наполнения ёмкостей водой составлял 30 л. Кормление производили дважды в сутки гранулированным кормом Sorrens TOP 1,0 мм, норма кормления составляла 3 % от биомассы в сутки. В течение эксперимента основные гидрохимические показатели находились в пределах рыбоводных норм.

В конце эксперимента у раков отбирали гемолимфу для определения концентрации гемоцианина. Концентрацию гемоцианина выражали в миллимолях на литр и по методике (Effect of low temperature ... , 2017), используя следующую формулу (1):

$$E_{335} = 2,69 \times ОП_{335}, \quad (1)$$

где:  $ОП_{335}$  — оптическая плотность пробы;

2,69 — экстинкция для гемоцианина при длине волны 335 нм (Nickerson, Van Holde, 1971).

Обработку полученных данных проводили стандартными методами вариационной статистики (Лакин, 1990)

### Результаты и обсуждение

В конце эксперимента достоверно отличались ( $p < 0,05$ ) контрольная группа от группы с солёностью 5 г/л, соответственно, по массе на 61,5 % при увеличении медиан от 0,56—0,59 г в 2,6 раза и 1,5 раза до 1,47 и 0,91 г (средние 1,7 и 1,0 г) и длине на 13,5 %, при увеличении от 3,1 см, в 1,4 и 1,2 раза до 4,2 и 3,7 см (средние 4,3 и 3,7 см). Выживаемость в конце эксперимента в контрольной группе составила 65 %, в то время как в группе с солёностью 5 г/л — 23,3 %. В контрольной и опытных группах замечено возникновение микозных заболеваний. В контрольной группе заражёнными были единичные особи, в то время как в опытной — большая часть особей.

Концентрация гемоцианина в гемолимфе раков по группам представлена на рисунке. Среднее значение концентрации гемоцианина у раков, сохранившихся в воде с солёностью 5 г/л ниже, чем у контрольной группы — 0,36 против 0,43 мМ/л, однако различия статистически недостоверны ( $p > 0,05$ ).

Гемоцианин, помимо основной респираторной функции, имеет ряд других, одной из которых является проявление фенолоксидазной активности (активность характерная для одного из



Концентрация гемоцианина у молоди *C. quadricarinatus* по окончании эксперимента

важнейших ферментов иммунной системы беспозвоночных) (Coates, 2020; Cerenius 2021; Söderhäll, 1992), при этом снижается концентрация гемоцианина. В нашем случае в ответ на стрессовое состояние, обусловленное нахождением

в воде с солью и при поражении микозным заболеванием, вероятно, происходит активация фенолоксидазной активности гемоцианина, сопровождающаяся снижением его концентрации.

### Библиографический список

Лакин Г.Ф. Биометрия: учеб. пособие. М.: Высшая школа, 1990. — 352 с.

Cerenius L., Söderhäll K. Immune properties of invertebrate phenoloxidases // *Developmental & Comparative Immunology*. — 2021. — Vol. 122. — Art. № 104098. DOI: 10.1016/j.dci.2021.104098.

Coates C.J., Costa-Paiva E.M. Multifunctional Roles of Hemocyanins // *Vertebrate and Invertebrate Respiratory Proteins, Lipoproteins and other Body Fluid Proteins* / U. Hoeger, J. Harris (eds); *Subcellular Biochemistry*. — 2020. — Vol. 94. — P. 233—250. DOI: 10.1007/978-3-030-41769-7\_9.

Effect of low temperature on globin expression, respiratory metabolic enzyme activities, and gill structure of *Litopenaeus vannamei* / M. Wu, N. Chen, C.X. Huang, H.Y. He, H.-L. Wang // *Biochemistry*. — 2017. — Vol. 82, №. 7. — P. 844—851. DOI: 10.1134/S0006297917070100.

Nickerson K.W., Van Holde K.E. A comparison of molluscan and arthropod hemocyanin. I. Circular dichroism and absorption spectra // *Comparative Biochemistry and Physiology Part B: Comparative Biochemistry*. — 1971. — Vol. 39B. I. 4. — P. 855—872. DOI: 10.1016/0305-0491(71)90109-X.

Söderhäll K., Cerenius L. Crustacean immunity // *Annual Review of Fish Diseases*. — 1992. — Vol. 2. — P. 3—23. DOI: 10.1016/0959-8030(92)90053-z.