



ӘЛ-ФАРАБИ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ      КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени АЛЬ-ФАРАБИ      AL-FARABI KAZAKH NATIONAL UNIVERSITY

# ХАБАРШЫ

БИОЛОГИЯ СЕРИЯСЫ

# ВЕСТНИК

СЕРИЯ БИОЛОГИЧЕСКАЯ

# BULLETIN

BIOLOGY SERIES

1/2(60) 2014

УДК 628.31

<sup>1</sup>З.М. Бияшева\*, <sup>2</sup>Н.А. Ибрагимова, <sup>1</sup>Р.Б. Есенов<sup>1</sup>Казахский национальный университет им. аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан<sup>2</sup>Казахстанско-Немецкий Университет, г. Алматы, Казахстан

\*e-mail: zarbiya@mail.ru

**Использование каспийского рака в качестве биоиндикатора прибрежной зоны города Актау**

Проведены макроскопические и морфометрические исследования каспийского рака (*Astacus caspius*) в целях биоиндикации качества окружающей среды исследуемой зоны. Установлено, что выборка из 25 особей двухлетнего возраста поражена септоцилиндрозом, вызванным грибом *Mycosis astacorum*. Вероятно обнаруженная задержка регенерации органов и их недоразвитие обусловлены заражением грибом. Внешне это проявляется в морфологических уродствах и асимметрии строения тела раков. Приведенные факты свидетельствуют о загрязнении, в основном связанном с промышленными и бытовыми отходами.

**Ключевые слова:** Каспийское море, толстопалый рак, морфометрия, септоцилиндроз.

З.М. Бияшева, Н.А. Ибрагимова, Н.А. Кенжебаев, А.А. Сенник

**Актау қаласының жағалық зонасының биоиндикаторы ретінде каспийлік шаянды пайдалану**

Зерттеу зонасының қоршаған орта сапасын биоиндикациялау мақсатында каспийлік шаянға (*Astacus caspius*) макроскопиялық және морфометриялық зерттеу жүргізілді. Таңдама ретінде алынған екі жасарлық 25 өкілінде *Mycosis astacorum* саңырауқұлақтарынан туындаған септоцилиндроз зақымдалуы анықталды. Дене мүшелер регенерациясының тежелуі және толық дамымауы саңырауқұлақтармен зақымдалуына байланысты болуы мүмкін. Бұл шаян денесінің сыртқы көрінісінде морфологиялық кемтарлық және құрылысының асимметриясынан байқалады. Келтірілген деректер, негізінен өнеркәсіптік және тұрмыстық қалдықтармен байланысты ластанудың айғағы болып табылады.

**Түйін сөздер:** Каспий теңізі, жуан аяқты шаян, морфометрия, септоцилиндроз.

Z.M. Biyasheva, N.A. Ibragimova, R.B. Yesenov

**The bioindication of the Caspian coastal zone Aktau city by using the crayfish**

Were held macroscopic and morphometric studies of the Caspian crayfish (*Astacus caspius*) in order of bioindication of the quality of environmental zone. It was found that a sample of 25 individuals aged two years, strucked with septotsilindroz caused by fungus (*Mycosis astacorum*). Maybe detected regeneration delay of organs and their underdevelopment of infection was caused by a fungus. Externally it is manifested in morphological deformities and asymmetry of the body structure of crayfish. These facts show pollution, mainly related to industrial and household waste.

**Keywords:** Caspian Sea, thick-clawed crayfish, morphometry, septotsilindroz.

Известно, что ракообразные играют существенную роль в процессе самоочищения водоемов и служат индикаторами загрязнения окружающей среды, сапробности и эвтрофности водоемов. Нарастающая антропогенная нагрузка на экосистемы может приводить к ухудшению состояния популяции раков: сокращению численности, изменению размерно-весовых показателей, развитию эпизоотий вплоть до полного исчезновения раков в водоеме, которое, как правило, совпадает с ухудшением качества среды [1-3]. Постоянные изменения качества окружающей среды приводят к необходимости постоянного ее мониторинга, для более качественного управления средой. Одним из широко

используемых методов биологического типа мониторинга является биоиндикация [1]. Целью настоящих исследований явилось проведение макроскопического и морфометрического изучения каспийского толстопалого рака (*Astacus caspius Rathke 1837*) в условиях города Актау.

**Материалы и методы**

Было собрано 25 раков вида *Astacus caspius* в летнее время 2013 года на каменистом побережье г. Актау в районе 15 микрорайона, в первой половине дня при ясной погоде. Проведено их взвешивание и определены морфометрические данные по стандартным методикам [4]. Для морфо-гистологических

исследований беспозвоночные были зафиксированы в нейтральном формалине.

### Результаты и их обсуждение

При внешнем осмотре выловленных раков четко различаются следующие морфологические признаки, присущие классу *Crustacea*: головогрудь, брюшко и тельсон. С дорсальной стороны головогрудь покрыта карапаксом и вытянута вперед с несколько заостренным окончанием – рострумом, по бокам которого располагаются глаза. В месте окончания рострума расположена пара антенн, длиной около 4,5-5,5 см. У основания глаз четко определяются антеннулы (2-4 шт.), отличающиеся меньшими размерами. На карапаксе присутствуют три борозды дугообразной формы: одна затылочная и две жаберно-сердечные. Затылочная борозда служит границей между головой и грудью. Жаберно-сердечные борозды находятся по бокам карапакса с двух сторон, между ними различается прямоугольной формы участок, под которым располагается сердце. С вентральной стороны головогруды различают пять пар ног, первая пара клешненосная – самая крупная и остальные – ходильные ноги. Первые три пары имеют хватательные функции, включая клешни.

Брюшко с дорсальной стороны сегментное, каждый сегмент, всего шесть, представлен выпуклыми пластинками – тергитом. С

вентральной стороны различают плавательные ноги. У самцов на первом сегменте находятся две пары ножек – гоноподы, у обоих полов на последнем абдоминальном сегменте отсутствуют ноги.

По бокам тельсона находятся уropоды, которые состоят из эндоподита и экзоподита. Тельсон и уropоды образуют плавательный плавник. Головогрудь окрашена в светло-коричневый цвет, с несколько оранжевым тоном, с темно-коричневыми вкраплениями (пятнышками). Вероятнее всего, такая окраска связана с их место обитанием (раки были выловлены на каменистом побережье). Снаружи верхняя часть клешней окрашена в зеленоватый цвет. Места сочленения ног ярко желтые, почти оранжевые, концы пальцев клешней ярко красные или бордовые.

Проведенный осмотр раков позволил предположить, что все они являются представителями вида толстопалый рак (*Caspiastacus pachypus*), который в настоящее время называется раком каспийским (*Astacus caspius*), относится к роду *Caspiastacus*, семейству *Astacidae*, отряду *Decapoda* и является эндемиком Восточного Каспия [5].

Практически у всех исследуемых раков отмечается наличие черных и (или) красно-коричневых пятен, различных размеров, самые крупные до 1 см (рисунок 1).

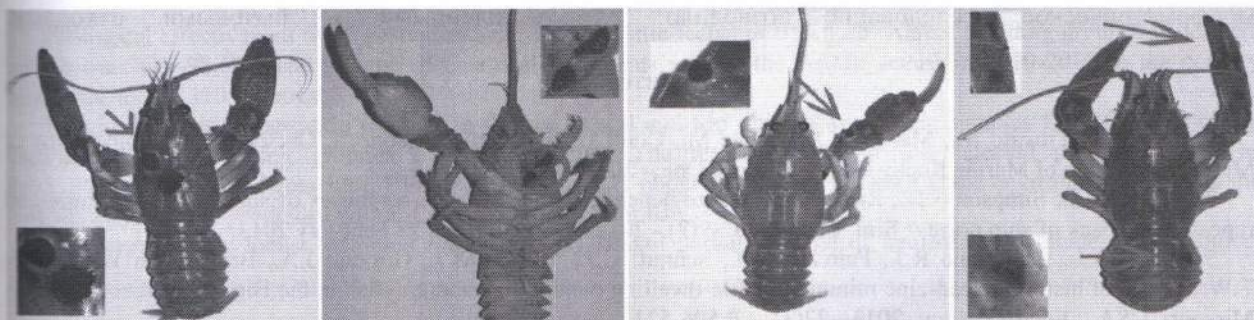


Рисунок 1 – Раки вида *Caspiastacus pachypus*, пораженные септоцилиндрозом

Эти пятна могут располагаться по всей поверхности тела: на хитине, конечностях, антеннах. Таких пятен может насчитываться от единичных до 6-8 на одной особи. Отдельные пятна плоские не выступают над поверхностью, другие выступают, и вокруг них может

образовываться осветленный ареал, затем на месте их формируются так называемые «дырки» преимущественно черного цвета. Эти изъязвления могут полностью проникать через хитин до внутренних органов. При условии, если эти пятна встречаются на конечностях или

антеннах, то рак может их потерять вплоть до образования культи. Пятна замечены в местах обрыва отсутствующих клешней, тем самым создаётся впечатление, что эти пятна могут препятствовать появлению новой клешни. Все эти признаки свидетельствуют о поражении популяции грибом *Mycosis astacorum*. Данный грибок вызывает заболевание, называемое септоцилиндрозом [6, 7].

На основании измерения ростовых показателей и массы тела (таблица 1) все раки исследуемой выборки из популяции были определены в одну возрастную группу. Их возраст соответствовал приблизительно 2 годам, следовательно они еще не достигли половозрелости, которая наступает лишь на третий год.

Таблица 1 – Масса тела и ростовые показатели каспийского рака (*Astacus caspius*), M±m

Показатель	Самки	Самцы
масса тела, г	9,31±1,97	14,20±1,53
общая длина, см	7,18±0,07	8,26±0,16
длина головогруды, см	3,60±0,05	4,23±0,08
ширина головогруды, см	2,02±0,04	2,30±0,05
длина брюшка, см	3,55±0,03	3,63±0,37
ширина брюшка, см	2,01±0,03	2,23±0,21
длина тельсона, см	1,20±0,01	1,40±0,1
ширина тельсона, см	2,49±0,04	2,50±0,17
Рострум, см	0,99±0,01	1,23±0,03
соотношение длины клешни к длине тела	0,66±0,01	0,58±0,01

Самцы по всем исследуемым морфометрическим показателям превосходят самок, наибольшие различия отмечены по массе тела и общей длине: на 5 граммов и 1 см соответственно. Значительная часть выловленных раков оказались самками, что согласуется с литературными данными, так как осенью количество самок увеличивается [6].

Итак, проведенное макроскопическое и морфометрическое исследование позволило

выявить, что все выловленные раки вида *Astacus caspius* соответствуют двухлетнему возрасту и поражены септоцилиндрозом, что возможно является причиной задержки регенерации органов и их недоразвитию. Внешне это проявляется в морфологических уродствах и асимметрии строения тела раков. Приведенные факты свидетельствуют о загрязнении, в основном связанным, с промышленными и бытовыми отходами.

#### Литература

1. Ongo G., Trovato M., Mazzei V., Ferrante M., Conti G. Ligia italica (Isopoda, Oniscidea) as Bioindicator of Mercury Pollution of Marine Rocky Coasts // PLoS. One. – 2013. – 8(3). – P.1-10.
2. Wale M.A., Simpson S.D., Radford A.N. Size-dependent physiological responses of shore crabs to single and repeated playback of ship noise // Biol. Lett. – 2013. – 9(2). – 20121194, published 27 February 2013.
3. Allert A.L., DiStefano R.J., Fairchild J.F., Schmitt C.J., McKee M.J., Gironde J.A., Brumbaugh W.G., May T.W. Effects of historical lead-zinc mining on riffle-dwelling benthic fish and crayfish in the Big River of southeastern Missouri, USA // Ecotoxicology. – 2013. – 22(3). – P.506-521.
4. Длиннопалый рак – хозяйственно ценный объект промысла и аквакультуры: практикум для студентов специальности «Биология» с дополнительными специальностями / Составитель: Н. А. Лебедев. – Мозырь: УО «МГПУ им. И. П. Шамякина», 2008. – 50 с.
5. <http://www.caspianenvironment.org>
6. Культивируемые беспозвоночные. Пищевые беспозвоночные: мидии, устрицы, гребешки, раки, креветки / Супрунович А.В., Макаров Ю.Н. – Киев: Наук, думка, 1990. – 264с.
7. Воронин В.Н. Современное состояние изученности болезней и паразитов речных раков // Состояние естественных запасов, воспроизводства и товарное выращивание речных раков. Сб. науч. трудов. Гос. НИОРХЛ. – 1989. – Вып. 300. – С. 149-152.