

УДК 57.045:595.3

**ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ
НА РОСТ И ПРОДУКТИВНОСТЬ АРТЕМИИ
В ГИПЕРГАЛИННЫХ ВОДОЕМАХ КАЛМЫКИИ**

*Вера Ивановна Иванова*¹, старший научный сотрудник

*Галина Нагашевна Кониева*¹, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник

*Надежда Мацаковна Бакташева*², доктор биологических наук, профессор

¹Калмыцкий филиал Всероссийского научно-исследовательского института гидротехники и мелиорации Россельхозакадемии
Калмыкия, 358000, г. Элиста, пл. Городовикова, 1
тел. 8 (84722) 3-83-47, e-mail: v_bambeeva@mail.ru, konieva.g@yandex.ru

²Калмыцкий государственный университет
Калмыкия, 358000, г. Элиста, ул. Пушкина, 11
e-mail: Baktashevanm@yandex.ru

В условиях резко континентального климата на территории Республики Калмыкия сформировались гипергалинные водоемы Большое Яшалтинское и Джама Яшалтинского района, минерализация воды варьировала от 78 до 441 г/л. Единственный представитель фауны соленых озер – это галофильный рачок Artemia sp., обладающий высокой пластичностью и солетолерантностью.

Целью наших исследований являлось изучение влияния экологических факторов на рост и развитие популяций артемий в гипергалинных водоемах Калмыкии, выявление закономерностей их развития.

В результате проведенного мониторинга популяций рачка установлено определяющее влияние факторов среды на динамику численности, развитие, продуктивность и морфометрические параметры артемий в условиях Калмыкии. Отмечено развитие 2–3 генераций рачка. Выявлены достоверные связи между минерализацией и численностью артемий ($r=-0,30...-0,55$). Средняя плотность разновозрастного рачка за вегетационный период 2002–2010 гг. составила: в озере Большое Яшалтинское – 180,68 тыс. экз./м³, в озере Джама – 76,18 тыс. экз./м³.

Изучение гипергалинных водоемов Калмыкии представляет большой интерес для решения ряда задач, разработки биологических основ охраны и рационального использования озер, сохранения уникальных экосистем: повышения продуктивности водоемов, проведения интродукционных работ.

Ключевые слова: минерализация, гипергалинные водоемы, артемия, популяции, мониторинг.

**INFLUENCE OF ENVIRONMENTAL FACTORS ON THE GROWTH
AND PRODUCTIVITY IN ARTEMIA HYPERSALINE LAKES KALMYKIA**

*Ivanova Vera I.*¹, Senior Researcher

*Konieva Galina N.*¹, Senior Researcher, Ph.D. (Agricultural)

*Baktasheva Nadezhda M.*², Professor, D.Sc. (Biology)

¹Kalmyk branch of the All-Russian Research Institute of Hydraulic Engineering and Land Melioration Agricultural

¹Gorodovikova sq., Elista, 358000, Kalmykia
phone 8 (84722) 3-83-47, e-mail: v_bambeeva@mail.ru, konieva.g@yandex.ru

²Kalmyk State University
11 Pushkin st., Elista, 358000, Kalmykia
e-mail: Baktashevanm@yandex.ru

In conditions of extreme continental climate in the Republic of Kalmykia formed hyperhaline lakes Bolshoe Yashaltinskoe and Jama Yashaltinsky area, salinity ranged from 78 to 441 g/l. The only representative of the fauna of salt lakes – is halophilic crustacean Artemia sp., with high ductility and soletolerantnostyu.

The aim of our study was to investigate the influence of environmental factors on the growth and development of Artemia populations in hypersaline waters of Kalmykia, identification of patterns of development.

The monitoring populations of the crustacean found a determining influence of environmental factors on population dynamics, development, productivity and morphometric parameters of Artemia in Kalmykia. Noted the development of 2 ... 3 generations of the crustacean. There were significant relationship between salinity and abundance of Artemia ($r=-0,30...-0,55$). The average density of different ages of the crustacean in the growing season 2002–2010's was: in the lake Bolshoe Yashaltinskoe – 180.68 thousand sp./m³, lake Jama – 76.18 thousand sp./m³.

The study of hypersaline lakes Kalmykia is of great interest to a number of problems, the development of the biological basis of protection and sustainable use of lakes, preserve unique ecosystems productivity reservoirs of introduction of the work.

Keywords: Mineralization, Hypersaline lakes, Artemia, Population, Monitoring.

В условиях резко континентального, засушливого климата, незначительных осадков в весенне-летний период, интенсивных суховеев и высокой суммы активных температур, обуславливающих высокое испарение с поверхности водоема, на территории Республики Калмыкия сформировались гипергалинные водоемы. К ним относятся озера Манычской группы: Большое Яшалтинское и Джама Яшалтинского района Республики Калмыкия [2; 3].

Единственным представителем фауны соленых озер является галофильный рачок *Artemia sp.*, который обладает высокой пластичностью и солетолерантностью. Его уникальность проявляется в высокой адаптации к неблагоприятным факторам среды, тогда как другие организмы не могут существовать в подобных условиях. Особенная ценность артемии заключается в том, что ее цисты остаются жизнеспособными течение длительного времени, и в любое время могут быть использованы для массового получения стартового живого корма для молоди рыб и ракообразных [1].

Целью наших исследований является изучение влияния экологических факторов на рост и развитие популяций артемий в гипергалинных водоемах Калмыкии, выявление закономерностей их развития. В связи с этим необходимо детальное изучение биологии и экологии этого вида, особенностей роста и размножения в зависимости от различных факторов. Исследования в этих направлениях имеют не только практическое значение, но и большой теоретический интерес.

Материал и методика исследования

Материалом для данной работы послужили результаты гидробиологических исследований, проведенных на гипергалинных озерах Калмыкии в период с 2002 по 2010 г. Общая минерализация воды в озерах Б. Яшалтинское и Джама варьировала от 78 до 441 г/л.

Нестабильный гидрологический режим озер обуславливает значительные сезонные изменения минерализации и ионно-солевого состава озерной рапы. При этом наименьшая концентрация солей отмечается в весенний период и наибольшая – в конце лета; химический состав изменяется от сульфатно-хлоридного магниевонатриевого до хлоридного натриево-магниевого.

Результаты исследования и их обсуждение

Все организмы, в том числе и гидробионты, находясь во взаимодействии со средой, подвергаются воздействию спектра экологических факторов. В первую очередь, среди таких факторов можно выделить свет, температуру, соленость.

За период многолетних исследований в озере Б. Яшалтинское первые науплиусы были отмечены в апреле, когда температура воды в озере прогревалась до +20 °С. Это свидетельствует о том, что на выклев и рост рачка влияет температурный режим водоема. Половозрелые рачки первой генерации отмечались в конце апреля – начале

мая. Развитие первой генерации продолжалось до начала июня. Массовое достижение половой зрелости рачков второй генерации отмечалось в конце июня – начале июля; самки рачка откладывали цисты и наблюдалось живорождение, что способствовало увеличению численности рачков в озере. Со второй половины июля формировалась третья генерация рачка (рис. 1).

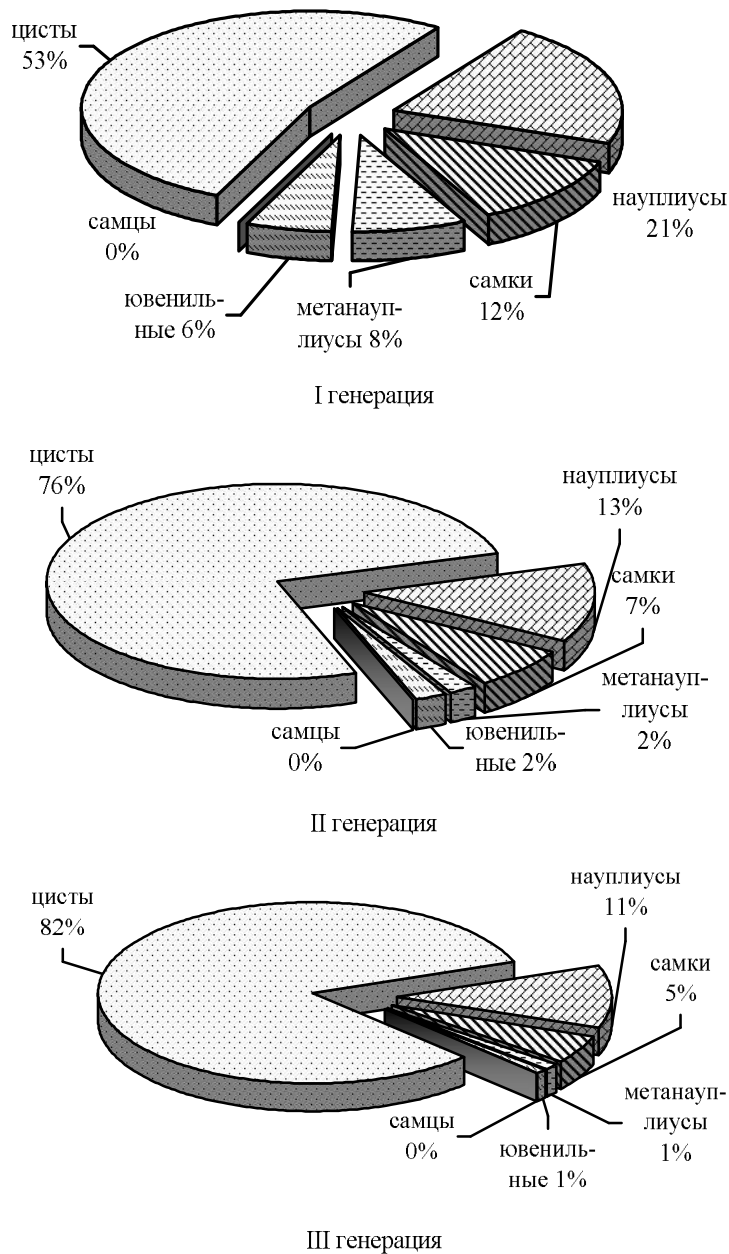


Рис. 1. Структура популяции жаброногого рачка *Artemia sp.* в оз. Большое Яшалтинское

Согласно количественному учету, проведенному нами, численность цист варьировала от 49 до 145 тыс. экз./м³. Численность науплиусов была в пределах от 15 до 24 тыс. экз./м³, а количество самок – от 2 до 17 тыс. экз./м³. Средняя плотность разновозрастного рачка *Artemia sp.* составляла 180,68 тыс. экз./м³.

При анализе корреляционных связей между абиотическими и биотическими факторами выявлена достоверная отрицательная связь между минерализацией воды

и числом рачков $Y=47,6706-0,0604 \cdot X$ с коэффициентом линейной корреляции $r=-0,30$ в среднем по годам исследований. С ростом солености воды уменьшается численность рачков.

За период исследований в оз. Джама численность цист в толще воды в зависимости от минерализации варьирует от 26 до 69 тыс. экз./м³. Численность вылупившихся науплиусов была в пределах от 4 до 10 тыс. экз./м³, что на 58–73 % меньше по сравнению с численностью науплиусов в оз. Б. Яшалтинское. Плотность разновозрастного рачка *Artemia sp.* составляла в среднем 76,18 тыс. экз./м³ (рис. 2).

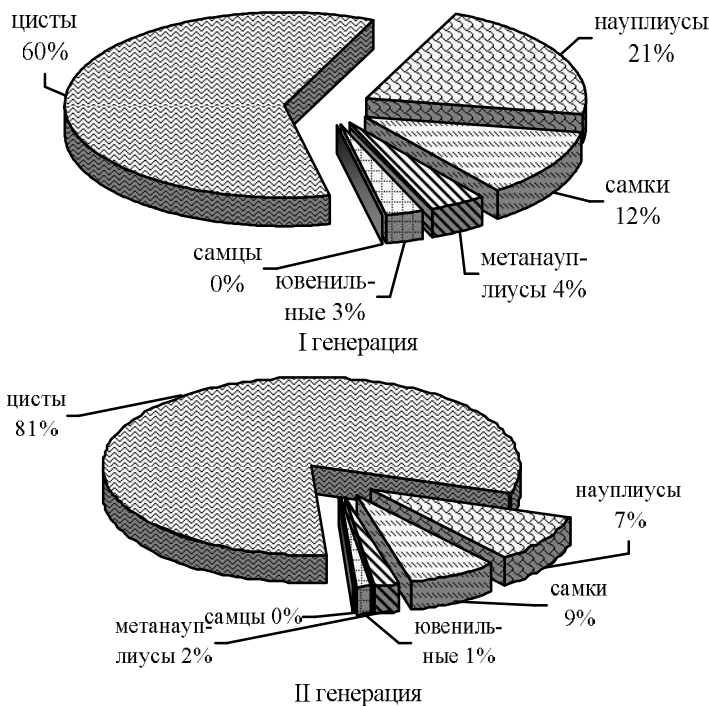


Рис. 2. Структура популяции жаброногого рачка *Artemia sp.* в озере Джама

Как показали исследования, выявлена слабая отрицательная взаимосвязь между минерализацией и количеством рачков с прямо пропорциональной зависимостью: $Y=34,8934-0,1092 \cdot X$ ($r=-0,55$). Это еще раз подтверждает то, что чем выше минерализация воды, тем меньше количество рачков.

Таким образом, комплексные исследования гипергалинных озер республики выявили влияние экологических факторов на рост и продуктивность артемий. В озерах отмечено развитие 2–3 генераций рачка. Средняя плотность разновозрастного рачка *Artemia sp.* за вегетационный период 2002–2010 гг. составляла: в оз. Б. Яшалтинское – 180,68 тыс. экз./м³, в оз. Джама – 76,18 тыс. экз./м³.

Таким образом, артемия является важнейшим компонентом гипергалинных водоемов, имеющих не только экологическое, бальнеологическое, но и хозяйственное значение. В целях предотвращения нарушения естественного состояния экосистемы озер в результате распреснения, загрязнения и нерационального использования, что губительно влияет на развитие и жизнедеятельность популяции артемии, необходима разработка комплексных мероприятий по охране и сохранению водных и биологических ресурсов.

Список литературы

1. Литвиненко Л. И. Жаброногие раки рода *Artemia* Leach, 1819 в гипергалинных водоемах Западной Сибири (География, биоразнообразие, экология и практическое пользование): автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Л. И. Литвиненко. – Пермь, 2009. – 48 с.

2. *Лурье П. М.* Река Маньч / П. М. Лурье, В. Д. Панов, А. М. Саломатин // Гидрография и сток. – Санкт-Петербург : Гидрометеоздат, 2001. – 160 с.

3. *Моложавенко В. С.* Гремучий Маньч / В. С. Моложавенко. – Москва : Мысль, 1977. – 159 с.

References

1. Litvinenko L. I. *Zhabronogie raki roda Artemia Leach, 1819 v gipergalinnyh vodoemah Zapadnoj Sibiri (Geografija, bioraznoobrazie, jekologija i praktičeskoe pol'zovanie)* [Zhabronogiye crayfish of the sort Artemia Leach, 1819 in gipergalinny reservoirs of Western Siberia (Geography, a biodiversity, ecology and practical using)]. Perm, 2009, 48 p.

2. Lur'e P. M., Panov V. D., Salomatin A. M. Reka Manyč [River Manyč]. *Gidrografija i stok* [Hydrography and drain]. St. Petersburg: Gidrometeoizdat, 2001, 160 p.

3. Molozhavenko V. S. *Gremuchij Manyč* [Rattling Manyč]. Moscow: Mysl', 1977, 159 p.

УДК 308(571.5)

ХАРАКТЕРИСТИКА МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ УРОЧИЩ ИНТРАЗОНАЛЬНОГО ЛАНДШАФТА ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ДЕЛЬТЫ ВОЛГИ

Алтынганым Зинетовна Карабаева, кандидат географических наук, доцент
Инна Владимировна Быстрова, кандидат геолого-минералогических наук, доцент
Валерий Владимирович Занозин, кандидат географических наук, доцент
Оксана Георгиевна Карабаева, студентка

Астраханский государственный университет
Россия, 414000, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1
тел. 8 (8512) 52-49-92, e-mail: karabaeva2010@mail.ru, vvzanzozin-67@mail.ru,
karabaeva-oksana@mail.ru

В статье рассматриваются урочища дельты р. Волга на примере ее центральной части. Раскрывается вопрос их формирования и развития под воздействием вод Каспийского моря и р. Волга. Дается подробное комплексное описание урочищ, приуроченных к мезоформам рельефа: буграм Бэра, ильменям, култукам, прирусловым валам и т.д. Уделено внимание также вопросам использования урочищ в хозяйственной деятельности с учетом особенностей природы ландшафтов. Выяснено, что активное антропогенное использование территории дельтовых урочищ привело к трансформации природы этих структур, что обусловило превращение естественных урочищ в антропогенные. Дальнейшее нерациональное вмешательство человека может привести к исчезновению уникальных ландшафтов Понизовья Волги.

Ключевые слова: бугры Бэра, ильмень, урочище, гривы, кулдук, мелкогривистые островные урочища, урочища прирусловых валов, солончак.

MORPHOLOGICAL STRUCTURE CHARACTERISTIC OF STOWS OF INTRAZONAL LANDSCAPE OF THE VOLGA DELTA CENTRAL PART

Karabaeva Altynganym Z., Associate Professor, Ph.D. (Geography)
Bystrova Inna V., Associate Professor, Ph.D. (Geology and Mineralogy)
Zanzozin Valeriy V., Associate Professor, Ph.D. (Geography)
Karabaeva Oksana G., student

Astrakhan State University
1 Shaumyan sq., Astrakhan, 414000, Russia
phone 8 (8512) 52-49-92, e-mail: karabaeva2010@mail.ru, vvzanzozin-67@mail.ru,
karabaeva-oksana@mail.ru

Stows of the Volga delta on the example of its central part are considered in the article. The question of their formation and development under the influence of the Caspian Sea and the Volga is explained. Detailed complex description of stows related to the relief mezoforms (Baer knolls, ilmeni, kultuks, channel banks and ets.) is given in the questions of stows' use in economy taking into ac-