

ИНФУЗОРИИ МИКРОБЕНТОСА ОПРЕСНЕННЫХ ЗАЛИВОВ (ЛИМА-  
НОВ) КАСПИЙСКОГО МОРЯ**Ф.Г. АГАМАЛИЕВ**

*Исследованы видовой состав и экология инфузорий микробентоса сильно опресненных заливов Каспийского моря (малый Кызылагачский залив, Аграханский залив и Дивичинский лиман). Обнаружено 97 видов инфузорий. Из них 72 вида найдено в Малом Кызылагачском, 56 – в Аграханском заливе, 66 – в Дивичинском лимане. В фауне инфузорий заливов основной фон создавали пресноводные виды (70%). Морских форм больше всего встречалось в Дивичинском лимане (32 вида), что, вероятно, связано с более высокой (3,5%) соленостью его воды. Фауна инфузорий образует три максимума развития, приходящиеся на весну, лето и осень. Наибольшего обилия инфузорий достигают на поверхностных слоях грунтов (0-1,1-2 см). В илистом грунте максимальная глубина проникновения инфузорий доходит до 5 см, а в песке до 10 см.*

На побережье Каспийского моря имеются многочисленные крупные и мелкие заливы с различными гидрологическими и гидрохимическими показателями. После понижения уровня моря некоторые из них полностью высохли, а те, которые были слабо связаны с Каспием, но получали большое количество пресных вод, опреснились. К таким заливам относятся Малый Кызылагачский, Дивичинский и Аграханский, которые имеют важное рыбохозяйственное значение.

Инфузории ряда открытых, со стороны моря, заливов Каспия (Казакский, Красноводский, Туркменский, Кизлярский, Большой Кызылагачский) изучены довольно подробно (1,2,3,4,5). Что касается опресненных заливов, то они по своим гидрологическим и гидрохимическим режимам, а также по экологическим условиям отличаются от перечисленных выше заливов Каспийского моря. В связи с этим, изучения инфузорий этих заливов (лиманов) представляют большой фаунистический и экологический интерес.

## Материал и методика

При изучении инфузорий заливов были охвачены почти все биотопы и глубины. Качественные пробы микробентоса (около 300) были собраны соскабливанием поверхностного слоя грунта обыкновенной банкой (на литорали) или специальной драгой (в более глубоких местах). Ко-

личественные пробы микробентоса собраны поршневой трубкой (диаметр 2 см) и обработаны по методу Улига (Uhlig, 9,10).

Определение инфузорий проводилось как на живом, так и на фиксированном материале. В последнем случае использовали метод серебрения Шаттона и Львова (Chatton et Lwoff, 8). Подробное описание указанного метода дано в наших предыдущих работах (6,7).

## Результаты

В микробентосе заливов всего было обнаружено 97 видов инфузорий. Из них 72 вида найдено в Малом Кызылагачском заливе, 66 – в Дивичинском лимане, 56 – в Аграханском заливе. Видов, общих для всех трех заливов, было 32, то есть 33% от общего числа найденных. Из всех видов инфузорий микробентоса заливов общих с Каспием оказалось 41. По отдельным заливам самое высокое число общих видов обнаружено между Каспием и Дивичинским лиманом (36 видов). Затем следуют Малый Кызылагачский и Аграханский заливы (соответственно 26 и 25 видов).

В фауне инфузорий микробентоса заливов основной фон создают пресноводные элементы (70%), из которых наибольшее разнообразие составляют представители отрядов Prostomatida, Pleurostomatida, Hymenostomatida, Oligotrichida, Hypotrichida.

В целом в микробентосе заливов отмечено 29 морских видов. Морские элементы в Аграханском заливе встречались в основном в северо-восточной части, а в Малом Кызылагачском заливе и Дивичинском лимане – у шлюза и в сбросном канале. Морские бентические формы чаще всего встречались в Дивичинском лимане (26 видов), что, вероятно, связано с более высокой соленостью его воды.

При сезонном изучении бентических инфузорий заливов наблюдались три максимума в развитии фауны, приходящиеся на весну, лето и осень. В Малом Кызылагачском заливе и Дивичинском лимане основной пик развития инфузорий (8-10 млн. экз/м<sup>2</sup>) обнаруживается весной (в мае), а в Аграханском заливе – летом (в июле). Осенью (в октябре) самая высокая средняя численность бентических инфузорий (7 млн. экз/м<sup>2</sup>) зарегистрирована в Малом Кызылагачском заливе. Зимой во всех заливах численность инфузорий минимальная в среднем (2-3 млн. экз/м<sup>2</sup>).

Лето характеризуется сменой форм, обитающих в отдельных заливах, т.е. выпадением из сообществ более холоднолюбивых и появлением теплолюбивых stenothermных видов. В этом сезоне число видов инфузорий в Малом Кызылагачском заливе достигало 50, а в Дивичинском и Аграханском – соответственно 35 и 31. Среди них массовыми формами были *Holophrya simplex*, *Lacrymaria coronata*, *Loxophyllum helus*, *Coleps tessellatus*, *Cyclidium citrullus*, *Tetrahyms pyriformis*, *Strombidium sulcatum*, виды родов *Oxytricha*, *Euplotes* и *Aspidisca*. В жизни инфузорий важную роль играет также характер

важную роль играет также характер грунта. Как было отмечено выше, в заливах встречаются 6 типов грунтов (ил, песчаный ил, ракушечный ил, ил с растительными остатками, илистый песок, песок). Наибольшего обилия инфузорий в условиях изученных заливов достигают в сером иле с примесью органического детрита и растительных остатков. На таком грунте среднегодовая суммарная численность в Малом Кызылагачском заливе доходит до 9,5 млн. экз/м<sup>2</sup>, в Дивичинском лимане – до 8,3 млн. экз/м<sup>2</sup>, в Аграханском заливе – до 7.8 млн. экз/м<sup>2</sup>. Здесь основную массу инфузорий составляют представители отрядов Protostomatida, Pleurostomatida, Numenostomatida и др. В отличие от других изученных биотопов, серый ил отличается также разнообразием видового состава. Это прежде всего объясняется тем, что в сером иле тонкий органический детрит способствует бурному развитию бактерий. Служащих пищей многим видам инфузорий: в то же время здесь в результате окислительно – восстановительных процессов постоянно сохраняется газовый режим, пригодный для развития инфузорий. Другие биотопы (песчаный ил, ракушечный ил, илистый песок, песок) как по видовому составу, так и по численности инфузорий намного уступают илу. Численность инфузорий в этих биотопах не превышало 6,5 млн. экз/м<sup>2</sup>. В пробах, взятых среди водорослей, было обнаружено около 20 видов инфузорий. Из них по частоте встречаемости преобладают *Uronema marinum*, *Cyclidium citrullus*, *Oxytricha aeguginosa*, *Tetrahymena pyriformis* и др.

Сопоставление инфузорий, обнаруженных на различных грунтах, показывает значительную степень общности их видового состава. В то же самое время каждый тип грунта характеризуется своими руководящими видами инфузорий. Общие виды (для 6 типов грунтов) составляют около 70% всей фауны, обнаруженной в микробентосе, что подтверждает их эвритопность.

Выявлено, что во всех трех изученных заливах на мелководье, в прибрежной зоне и на урезе воды разнообразие и численность инфузорий больше ( в среднем 48 видов, 8-9 млн. экз/м<sup>2</sup>), чем в средней части залива (23 вида, 3-4 млн. экз/м<sup>2</sup>). Это, видимо, связано с неравномерным распределением различных биотических и абиотических факторов. Инфузории микробентоса наивысшего разнообразия и численности достигают в поверхностном слое грунта (0-1 см). Поскольку на дне заливов преобладают илистые грунты (серые и черные) с водорослями и их остатками (особенно в Дивичинском лимане и Аграханском заливе), инфузории сосредотачиваются в основном в самом поверхностном слое. Кроме того, в отмеченных заливах (главным образом в прибрежных зонах) наблюдается гниение остатков высшей водной растительности (тростник, камыш, осока и др.), что ведет к образованию в грунте сероводорода, а в Дивичинском лимане также и метана, которые сдерживают проникновение инфузорий в более глубокие слои грунта. Только некоторые полисапробные виды (*Spirostomum teres*, *Coleps tessellatus*, *Paramecium putrinum*,

*Condylostoma arenarium*), устойчивые к указанным газам, обнаруживались в более глубоких слоях грунта (до 5-6 см).

Результаты изучения вертикального распределения инфузорий в различных типах грунтов (ил, песчаный ил, илистый песок, песок) показали, что основная часть фауны обнаруживается в самых поверхностных слоях грунта (0-1, 1-2 см). В нижележащих слоях наблюдается резкое уменьшение (особенно в илистом грунте) видового разнообразия и количества инфузорий. Результаты работ, проведенных в Дивичинском лимане, показали, что в илистом грунте 80% всей фауны сосредотачиваются в слое 0-1 см глубины, тогда как на глубине 4-5 см данного грунта встречаемость инфузорий понижается до 2-3% общей численности. В илистом песке и особенно в песке (мелкий гетерогенный песок) общая глубина проникновения инфузорий доходит до 10 см.

Было изучено также отношение инфузорий к растворенному в воде кислороду и активной реакции воды. Выяснилось, что во всех заливах основная часть фауны (70-80%) являются эврикибионтами и эврионными. Однако в составе фауны встречаются также виды, способные жить при низком содержании кислорода и даже в присутствии сероводорода.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Агамалиев Ф.Г. Новые данные по фауне псаммофильных инфузорий западного побережья Каспийского моря. *Acta Protozool.* 1971, Vol.8., p. 379-405.
2. Агамалиев Ф.Г. Инфузории мезопсаммона восточного побережья Среднего Каспия. *Зоол. журн.*, 1971, т.50. с.1613-1620.
3. Агамалиев Ф.Г. Инфузории микробентоса Красноводского залива Каспийского моря. *Зоол. журн.*, 1973, т.52, с.1597-1601.
4. Агамалиев Ф.Г. Инфузории Туркменского залива Каспийского моря. *Зоол. журн.*, 1974, т.53, с.19-22.
5. Агамалиев Ф.Г. Планктонные и перифитонные инфузории Большого Кызылагачского залива Каспийского моря. *Мат.научн.сессии посвящ. 50-летию Кызылагачского заповедника. Ленкорань*, 1979, с.20-21.
6. Agamaliiev F.G. Faune des Ciliés mésopsammiques de la côte ouest de la mer Caspienne. *Coh. Biol. Mar.*, 1967, t.8., p.359-402.
7. Агамалиев Ф.Г. Инфузории Каспийского моря. *Наука.*, 1983, 232 с.
8. Chatton E., Lwoff A. Imprégnation, per diffusion argenticue, de l'infaciliature des Ciliés marins et d'eau douce, après fixation cytologique et sans déssication. *C.r. soc.biol.*, 1933, t.104, p. 834-836.
9. Uhlig G. Eine einfache Methode zur Extraktion der vagilen mesopsammalem Mikrofauna. *Helgoländ. wiss.Meeresuntersuch.* 1964, Bd 11, s.178-185.
10. Uhlig G. Untersuchungen aur Extraktion der vagilen Mukrofauna aus merinen Sedimenten. *Verh. Dtsch. Zool. Ges.*, 1965, s.151-157.

XƏZƏR DƏNİZİNİN ŞİRİNLƏŞMİŞ KÖRFƏZLƏRİNİN  
(LİMANLARININ) MİKROBENTİK İNFUZORLARI

F.Q.AĞAMALIYEV

ANNOTASIYA

Xəzərin şirinsulu körfəzlərinin (Kiçik Qızılağac, Aqraxan və Dəvəçi limanı) tədqiqi nəticəsində mikrobentosda 97 növ infuzor aşkar edilmişdir ki, onlardan 72-si Kiçik Qızılağac, 56-sı Aqraxan körfəzində, 66-sı isə Dəvəçi limanında tapılmışdır. Aşkar edilmişdir ki, körfəzlərdə siliofaunanın əsasını (70%) şirinsu formaları təşkil edir.

Məqalədə infuzorların fəsilələr, biotoplar üzrə yayılması, eləcə də onların lil və qum biotoplarında şaquli miqراسiyası ətraflı şərh olunur.

CILIATES OF THE LOW-SALINITY LAGOONS OF THE CASPIAN SEA

F.G.AGAMALIEV

ABSTRACT

The species composition and ecology of the microbenthic ciliates of three low-salinity lagoons of the Caspian sea (the Little Kysylagach bay, the Agrakhan bay and the Divichinsky lagoon) were investigated. In the microbenthos, 72 species were found in the Little Kysylagach bay, 66 in the Divichinsky lagoon, and 56 in the Agrakhan bay. The main background of the ciliate fauna of the lagoons was formed by freshwater species (70%). The ciliate fauna shows three seasonal maxima of development: in spring, summer, and autumn. The main part of the species occur in the uppermost layers of the sediments (0-1 and 1-2 cm). In muds, while the maximum depth of penetration of the ciliates into the sediment reaches 5 cm. In muddy sands and clean sands, the ciliates penetrate down to 10 cm.