



УДК 574.5

## РОЛЬ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО АППАРАТА ВОДНЫХ ЖИВОТНЫХ В АККУМУЛЯЦИИ РАСТВОРЕННЫХ В ВОДЕ ВЕЩЕСТВ

© 2007. Саданов А.К., Канбетов А.Ш.

Республиканское государственное предприятие  
«Центр биологических исследований», Республика Казахстан, Алматы  
Атырауский институт нефти и газа, Республика Казахстан, Атырау

В статье отмечено, что пищеварительный аппарат водных животных играет незначительную роль в накоплении ими растворенных в водоемах веществ.

It is noted, that the digestive organs of water animals play an insignificant role in accumulation of the substances dissolved in reservoirs

Всей совокупностью гидрохимических и смежных им других исследований установлено, что природные воды во всех случаях по своему химическому составу существенно отличаются от химически чистой воды, ибо содержат в растворенном состоянии огромное разнообразие различных неорганических и органических соединений. Однако, концентрация этих веществ, как правило, невелика: лишь в отдельных случаях измеряется граммами, но чаще всего – миллиграммами на литр воды и менее.

Так, главные ионы в морских водах содержат натрия и хлора порядка 10-20 г/л, остальных – от сотен до десятков миллиграммов на литр. В пресных водах концентрация главных ионов ниже и измеряется чаще десятками миллиграммов на литр, реже единицами миллиграммов на литр.

Концентрация биогенов как в морских, так и в пресных водах невелика. Главнейшие из них – азот и фосфор содержатся в концентрациях, измеряемых миллиграммами или долями миллиграммов на литр.

Весьма низкие концентрации в воде микроэлементов и измеряются они микрограммами на литр. Такое же или еще меньшее количество содержится в водах радионуклидов и токсикантов, к тому же их содержание сильно варьирует в зависимости от ряда обстоятельств [1].

Количество растворенных в водоемах органических веществ в морских прибрежных водах достигает порядка 10-25 мг/л (среднее – 15 мг/л), а у поверхности раздела фазы вода-воздух – выше 25 мг/л. В остальных участках мирового океана оно равно 1,6-3 мг/л (в среднем – 2 мг/л) [2].

Среднее количество растворенных в пресных водоемах органических веществ на основании имеющихся в нашем распоряжении 37 показателей, полученных различными авторами, составляет по нашим расчетам 16,6 мгС/л и колеблется от 2,7 до 66,0 мгС/л. В пересчете на органическое вещество это будет равно от 5,5 до 135 мг/л, а в среднем – около 30 мг/л, что в 1,5-3 раза выше, чем в прибрежных морских водах.

Ранее Пюттером высказано предположение, что основным продуцентом растворенных в морских водоемах органических веществ являются водоросли. Согласно современным представлениям названное свойство присуще как за счет прижизненных, так и посмертных выделений другими гидробионтами [2]. В пресных водах весьма важным источником пополнения растворенных в водоемах органических веществ являются воды стока рек [3].

В литературе сообщается, что среди идентифицированных веществ, выделяемых водными организмами, находятся 13-16 видов аминокислот, 11 различных моносахаров, витамины, а также белки, жирные кислоты, нуклеиновые кислоты, полисахариды, мочевины, мочевая кислота, пуриновые и пиримидиновые основания и др.

Анализ имеющихся данных [4 и др.] по зависимости концентрации растворенных в океане органических веществ от глубин показал следующее. Максимальная концентрация этих веществ, примерно в 1,5-2 раза выше средней океанической, наблюдается в верхнем, фотическом слое, а



затем постепенно убывает до глубин 200 м. Глубже фотического слоя, в том числе на глубине 4750 м, концентрация этих веществ остается практически неизменной и для Атлантики составляет 4,7, а для морских вод вообще – 1-1,2 мг/л.

Несмотря на малые концентрации растворенных в природных водах веществ их количество там весьма значительно. Так, согласно Стрикленду [5, 6], Венгеровскому [7] и др. в океанических водах вес только растворенных в водоемах органических веществ по отношению к имеющемуся там детриту и живым организмам соотносится как 100:10:1. Отсюда ясно, что вес всех растворенных в водоемах, в том числе неорганических веществ, более чем в 10 раз больше веса взвешенных частиц – детрита и живых организмов вместе взятых из того же объема воды.

По данным Х.В. Смита [8], С.А. Зернова [9], Н.С. Строганова [10] пресноводные беспозвоночные и рыбы воду не пьют. Поэтому растворенные в пресных водах вещества могут попасть в пищеварительный тракт только в процессе потребления ими оформленной пищи. Поскольку пресноводные животные питаются не непрерывно, а с определенными интервалами, то и окружающая их вода будет попадать в их кишечник с перерывами, т.е. всегда меньше чем 24 часа в сутки. Порции воды, которые попадают в пищеварительный тракт при поедании оформленной пищи, всегда будут по своему объему меньшими объема съеденной пищи. Ведь эти порции воды пищу обволакивают. Следовательно, количество содержащихся в такой порции воды пригодных для всасывания веществ будет меньше, чем в пище. Это тем более правдоподобно, что в воде растворенные вещества, за исключением главных ионов, содержатся в малых количествах, а в пище – высокие концентрации этих же веществ. Последнее указывает на то, что попадающая в пищеварительный тракт животных вода ни при каких обстоятельствах по содержанию веществ не может конкурировать с оформленной пищей и потому не может быть источником поступления в организм такого количества, скажем, радионуклидов, которые мы наблюдаем в экспериментах.

Приведем некоторые расчеты, подтверждающие вышесказанное. Будем исходить из предположения, что пресноводный бокоплав – *Gammarus balcanicus* воду пьет и только таким путем может инкорпорировать растворенные вещества. В условиях эксперимента такое животное, помещенное в раствор радиометионина с концентрацией 1,54 мг/л, способно за сутки накопить этого вещества 3,3 мкг на 1 г живого веса [11]. Названное количество радионуклида содержится в 2,14 мл воды. Во столько же раз вес воды превышает вес животных. Кстати, на 1 г надо 40 бокоплавов средним весом 25 мг. Эти животные не относятся к категории фильтраторов и в других опытах способны были за сутки съесть 208,58 мг/г оформленной пищи, что в 10,2 меньше по весу той воды, которую должны бы выпить. Итак, исходя из биологии данного вида бокоплава, наше допущение кажется нереальным. Можно предположить, что животное за сутки выпивает столько воды, сколько съедает пищи. В таком случае лишь 1/10 доля обнаруженного в опыте радионуклида будет накоплена за счет пищеварительного тракта.

Можно также предположить, что пиявки, помещенные в водный раствор смеси аминокислот, поглощают эту смесь с помощью пищеварительного аппарата. В таком случае животное должно пропустить через свой кишечник всю имеющуюся в аквариуме воду, т.е. 3 л за 10 суток, значат, пить ее со средней скоростью 12,5 мл/час. Поскольку пиявки также не относятся к животным фильтраторам, а вес 1 животного, в среднем равен лишь 1 г, то нам кажется невероятной способность пиявки пропускать через свой кишечник такое количество воды. Конечно, пиявка могла выпивать воды менее 12,5 мл/час, но в таком случае, она бы накопила меньше аминокислот, чем это было обнаружено.

Морские животные воду пьют. Так, угри и бычки вводят в кишечник от 50 до 200 см<sup>3</sup> морской воды на 1 кг веса [8]. Значит, морские животные пропускают через пищеварительный тракт больше воды, чем пресноводные, и он должен в этом случае играть более значительную роль в накоплении растворенных веществ, чем у пресноводных. Но морские животные воду пьют также мало, хотя и по другой причине, а именно: каждые 10 мл морской воды содержит в среднем 2 г NaCl, которые животное должно затем выделить обратно в воду через жабры, почки, кишечник и другие органы.

Приведенные примеры и логические выкладки показывают, что пищеварительный тракт водных животных, являясь традиционным путем для проникновения в организм питательных ве-



ществ из оформленной пищи, оказывается второстепенным и даже третьестепенным механизмом, как только дело касается усвоения растворенных в воде веществ.

Пищеварительный аппарат есть специализированный механизм и, как таковой, хорошо работает только в оптимальных для него условиях. В частности, у рыб он плохо усваивает содержащийся в оформленной пище кальций. Поэтому С. Таунсли и соавторами [12] полагают, что морские рыбы поглощают кальций непосредственно из воды и не нуждаются в пищевом источнике этого элемента.

Все это, по нашему мнению, дает основание утверждать, пищеварительный аппарат, как специализированный механизм для переработки концентрированной оформленной пищи приспособлен именно к этому и потому играет незначительную роль в накоплении водным животным растворенных в водоемах веществ.

### Библиографический список

1. Алмазов А.М. Гидрохимия понизовьев рек, открытых лиманов и предустьевого взморья (сев. Причерноморье): Автореф. ... докт. биол. Наук. – М.: МГУ, 1960. – 52 с.
2. Хайлов К.М. Экологический метаболизм в море. – Киев: Наукова думка, 1971. – 252 с.
3. Мартышев Ф.Г. Прудовое рыбоводство. – М.: Высшая школа, 1973. – 425 с.
4. Зенкевич Л.А. Моря СССР, их фауна и флора. – М.: Учпедгиз, 1956. – 2-е изд. – 424 с.
5. Strickland J.D. Phytoplankton // Annual rev. microb., 1965. – V. 19. – 127 p.
6. Strickland J.D. Production of organic matter in the primary stages of the marine food chain // In Chemical oceanogr. – London-N.V.: Acad. Pr., 1965. – 478 p.
7. Wangersky P.J. Organism chemistry of sea water // Amer. sci., 1965. – V. 53, № 3. 358 p.
8. Smith H.W. Metabolism of the yonugfish *Protopterus aethiopicus* // J. of biol. Chem., 1930. – V. 82.
9. Зернов С.А. Общая гидробиология. – М. – Л. – 2-е изд. – 585 с.
10. Строганов Н.С. Экологическая физиология рыб. – М.: МГУ, 1962. – Т. 1. – 442 с.
11. Саданов А.К., Канбетов А.Ш. Сравнительная характеристика биосорбции водных животных. – Алматы: Изд-во «Эверо», 2007. – 380 с.
12. Borouhgs H., Townsley S., Hiatt R.W. The metabolism of radionuclides by marine organisms. 3. The uptake of  $Ca^{45}$  in solution by marine fish // Biol. f. oceanogr., 1957. – V. 2, № 1.

УДК 637.4

## ИЗУЧЕНИЕ СРОКОВ РАЗВИТИЯ И ВЫЖИВАЕМОСТИ ЯИЦ ТРИХОЦЕФАЛОВ ВО ВНЕШНЕЙ СРЕДЕ В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ РАВНИНОЙ ЗОНЫ ДАГЕСТАНА

© 2007. Шамхалов М.В., Адзиева Х.М., Шамхалов В.М.

Дагестанский государственный педагогический университет,  
Прикаспийский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт

В статье приводится анализ исследования сроков развития и выживаемости яиц трихоцефалов в зависимости от условий природной среды в равнинной зоне Дагестана.

In the article the analysis of research of terms of development and survival rate of eggs trichocephaluses depending on conditions of an environment in a flat zone of Dagestan is resulted.

Трихоцефалез овец распространен повсеместно и причиняет значительный экономический ущерб, вследствие снижения прироста массы молодняка овец. Трихоцефалез овец и коз является в зональном аспекте мало изученным заболеванием. В связи с не изученностью краевой эпизоологии, региональных особенностей развития биологического цикла развития трихоцефалеза и слабой эффективностью проводимых мероприятий, в разных природно-климатических зонах сформировались микро- и макроочаги этого паразита на Северном Кавказе. В связи с этим, для биологического обоснования специальных мероприятий стало необходимым знание сроков развития и выживаемости яиц и личинок трихоцефалов.