## Адаптация живых организмов к экстремальным значениям солености

Презентацию подготовила студентка группы Э-Б19-2-8 Зверева Полина

#### Соленость воды

Суммарное содержание всех растворенных в воде минеральных веществ называют соленостью. Для характеристики пресных вод она выражается чаще всего в миллиграммах на дециметр кубический раствора (мг/дм3), солоноватых и морских -

в промилле (%00), 1% в соответствует концентрации 1 грамм на дециметр кубический (г / л). Средняя пропорция соли в морской воде составляет приблизительно 35 частей на 1000 (35%, или 3,5%).

Пределы солености воды, при которой могут жить организмы, от пресной воды до  $70\,\%$ оо и выше.



### Содержание некоторых элементов в морской воде

Элементы	Содержание, мг/л	Элементы	Содержание, мг/л
Хлор	19 500	Углерод	20
Сера	910	Стронций	13
Натрий	10 833	Бор	4.5
Калий	390	Кремний	0.5
Магний	1 311	Фтор	1.0
Кальций	412	Рубидий	0.2
Бром	65	Азот	0.1

#### География солености

География солености Мирового океана в общих чертах подчиняется закону широтной зональности. В открытом океане на ее изменения влияет количество атмосферных осадков, а также величина испарения. На профиле, проходящем вдоль меридиана от Северного полюса до Антарктиды, преобладанию осадков в умеренных широтах отвечает пониженная соленость, преобладанию испарения в тропиках - повышенная. Соленость увеличивается при образовании льда, поскольку замерзает только пресная вода, а рассол стекает в море. Опреснение вблизи берегов вызывает речной сток.

### Классификация природных водоемов по солености

Тип водоема	Соленость, %о	
Пресноводный	Менее 0,5	
Миксогалинный (солоноватый) Олигогалинный Мезогалинный Полигалинный	0,5-30 0,51-5,0 5,1-18,0 18,1-30,0	
Эугалинный (морской)	30,1-40,1	
Гипергалинный (засоленный)	Более 40,0	

### Водоемы России с повышенным содержанием соли



#### Организмы и засоленные воды

Организмы, заселяющие засоленные воды делятся на три экологические группы:

- Галоксены (S = 0 25 %) то есть гости в соленых водах, это пресноводные организмы, случайно попавшие в соленую воду и приспосабливающиеся к жизни в ней. Примеры p.p. Chydorus, Simocephalus, Limnea ovata.
- Галофилы (S = 25 100 ‰) то есть любящие соленую воду, выносят широкий диапазон солености (это эвригалинные). Видов в этой группе меньше, чем в первой группе, количественно превосходят. Примеры Cyclops bicuspidatus, Lumbriculus lineatus, Chironomus salinarius, колюшка G.aculeatus.
- Галобионты специфические организмы солености. Они появляются при солености = 25 % вместе с галофилами, в норме при солености > 100 %. В большом количестве и только эта группа выдерживает соленость до 280 %. Примеры: муха Ephydra, рачок Artemia salina, коловратка Brachionus mulleri.

#### Жаброногий рачок артемия

Гомойосмотический жаброногий рачок артемия имеет пресноводных предков, его адаптации к обитанию в осолоненных водоемах вторичны и беспрецедентны – он выдерживает соленость до 300°/°°, вместе с несколькими видами зеленых водорослей может жить в перенасыщенных солевых растворах. Дыхание артемий нередко бывает затруднено при высокой концентрации тем, что солей и малочисленности зеленых водорослей содержание кислорода в воде падает. Но в таких случаях артемия вырабатывает гемоглобин, растворенный в ее гемолимфе и связывающий значительное количество кислорода.



Рисунок 2. Artemia salina

### вид

Ваеоtendipes noctivagus, наиболее массовый в гиперсоленых водах Крыма, — может обитать в водоемах, где в литре воды находится до 290—300 грамм соли. Пока что это единственный на Земле известный ученым вид хирономид, который толерантен к таким показателям.

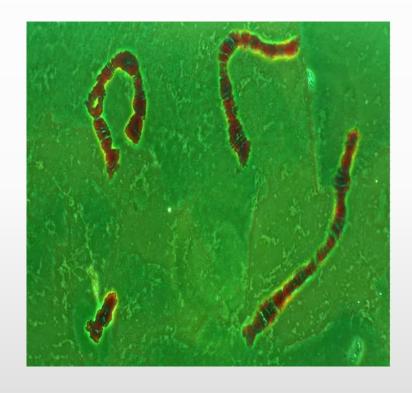


Рис. 2 - хирономида — Baeotendipes noctivagus

### Организмы, способные адаптироваться к высокой солености

Эвригалинные (др.-греч. ευρί — широкий и др.-греч. άλός — соль) организмы способны адаптироваться к широкому спектру солености. Примером эвригалинной рыбы является малоплавниковая моллинезия (Poecilia sphenops), которая может жить в пресной, солоноватой или соленой воде.



Рисунок 2. Малоплавниковая моллинезия (лат. Poecilia sphenops)



Рисунок 3. Зелёный краб (Carcinus maenas)

### Приспособления гидробионтов к изменению солености внешней среды

1. Приобретение непроницаемых или полупроницаемых покровов: чешуя, хитиновые панцири, ракушка и т.п.

Это типичный круг приспособлений, при реализации которых тело гидробионтов частично или полностью изолируется от внешней среды (панцирь, чешуя, раковина, плотные кожистые оболочки икры рыб).

2. Избегание вод с определенной соленостью.

Стеногалинные формы приурочены к водным массам с опреденной соленостью. К этому же кругу приспособлений можно отнести такое явление солевой анабиоз

#### Солевой режим

Пойкилосмотические животные - (гр. poikilos пестрый, разнообразный + осмос) водные животные, не обладающие способностью сохранять более или менее постоянное осмотическое давление крови и тканевой жидкости при изменении солености внешней среды; к ним относится большинство водных беспозвоночных.

Гомойосмотические животные - (от греч. hómoios — сходный, одинаковый и озто́ѕ — толчок, давление) водные животные, обладающие способностью сохранять более или менее постоянное осмотическое давление крови и тканевой жидкости, отличное от осмотического давления во внешней среде.



Рисунок 4. Пластинчатожаберные моллюски (Lamellibranchia)



Рисунок 5. Рак узкопалый (astacus astacus)

#### Осморегуляция -

- это процесс, регулирующий количество воды и концентрацию солей в организмах животных и простейших животных организмов.

В пресноводной среде почки высших животных и сокращающиеся ВАКУОЛИ простейших организмов препятствуют выводу воды из организма.

В соленой водной среде вода имеет тенденцию выводиться из тела животного посредством ОСМОСА. Это действие осмоса нейтрализуется почками.

# Спасибо за внимание!