

Лекция 9:

Газообмен у живых организмов

План лекционного занятия:

1. Механизмы газообмена у растений и животных.
2. Газообмен в водной и воздушной среде.
3. Приспособления организмов к жизни в водной среде.

- Энергетические процессы в живом организме основываются на окислительно-восстановительных реакциях.
- У растений дыхание в отличие от фотосинтеза осуществляется всеми органами и тканями. Кислород проникает в них через устьица, растворяется в жидкостях клеточных стенок и отсюда проникает в цитоплазму. Растения не лимитированы по снабжению кислородом, но могут возникать трудности с дыханием корней при сильном переувлажнении почвы.
- У животных принцип газообмена лежит в основе формирования специализированных органов дыхания. Для крупных животных это связано с разделением общего процесса дыхания на две составляющие: внешнее дыхание (газообмен в дыхательных органах) и внутреннее (газообмен в клетках и тканях). При этом формируется транспортная система (гемолимфа, кровь), объединяющая эти два процесса.

Газообмен в водной среде.

- Первичноводные животные и погруженные растения используют для дыхания растворенный в воде кислород, извлекая его всей поверхностью тела либо специальными органами дыхания. Содержание кислорода в природных водоемах редко превышает 10-11 мл/л. На растворимость кислорода влияет величина его парциального давления в воздухе, а также температура, количество растворенных в воде электролитов и ряд экологических факторов (шторм, волнение, пороги и водопады). Перемешивание воды повышает ее насыщение кислородом. Растения способствуют увеличению содержания кислорода в воде, а накопление мертвых растительных остатков и ила обедняет воду из-за связывания кислорода при разложении органических веществ. В условиях высокой температуры процессы разложения ускоряются, а растворимость кислорода падает. В зимний период, когда водоемы покрыты льдом, в воде снижается содержание кислорода.

Газообмен в воздушной среде.

- Обитатели наземно-воздушной среды не ограничены в количестве кислорода (в атмосфере его до 21 %). Процесс обмена газов между кровью и внешней средой у наземных животных в принципе не отличается от водного типа. В кровь поступает кислород, предварительно растворенный в пленке воды на поверхности дыхательного эпителия. Отсюда основное условие осуществления газообмена заключается в поддержании дыхательной поверхности во влажном состоянии. Поверхность газообмена размещается внутри тела и не граничит непосредственно с воздухом. У позвоночных эта система представлена в виде легких, которые соединены с наружной средой трахеями и бронхами. Их внутренняя поверхность выстлана слизистым эпителием.

Приспособления организмов к жизни в водной среде

- Дыхательная поверхность полностью должна контактировать с окружающей средой. Эти требования реализованы у ряда беспозвоночных, дыхательные органы (жабры) которых контактируют с водой по всей поверхности. У всех рыб жаберный аппарат устроен так, что вода активно прокачивается через систему многочисленных жаберных лепестков, на поверхности которых происходит газообмен. При быстром плавании для прокачивания воды через жабры используется само движение: рыба плывет с открытым ртом, а вода проталкивается через жабры. Рыбы так могут извлекать до 85 % кислорода, растворенного в воде.
- У других рыб газообмен с воздухом происходит в различных отделах пищеварительного тракта. У выюна и южноамериканского сомика эта функция осуществляется в заднем отделе кишечника, где слизистая имеет гладкую поверхность и утонченный эпителий, пронизанный густой сетью капилляров. Многие виды используют для воздушного дыхания плавательный пузырь, в стенке которого располагается газообменная система сосудов.