



Абиотические экологические факторы

Абиотические факторы

- Их делят на физические и химические.
- Физические факторы являются результатом изменения и перераспределения солнечной энергии, а также гравитационной силы Луны и космического излучения.
- **Химические:** состав почвы, газовый состав, соляной фон.
- **Физические:** Свет и фотопериодизм, Температура, Влага, Ветер и поток воды, атмосферное давление, магнитное излучение, приливные силы

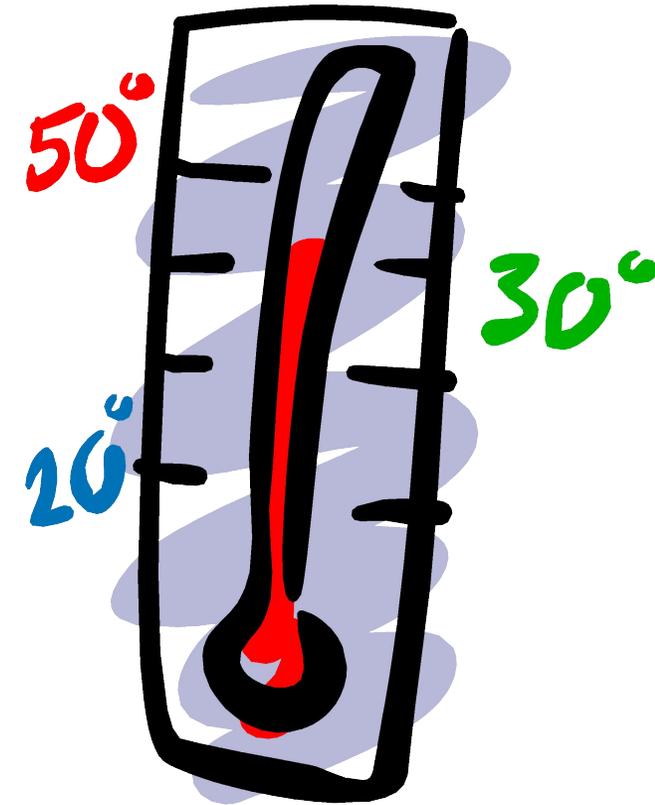
Абиотические факторы

• По другой классификации абиотические факторы делят на три группы:

1. **климатические** – свет, тепло, воздух, вода (включая осадки в различных формах и влажность воздуха), ветер;
2. **эдафические**, или почвенно-грунтовые, – механический и химический состав почвы, ее водный и температурный режим;
3. **топографические** – условия рельефа.

Температура

- Температура влияет на скорость и характер протекания реакций обмена веществ в организмах.
- Поскольку суточные и сезонные колебания температур возрастают по мере удаления от экватора, растения и животные, приспосабливаясь к ним, проявляют различную потребность в тепле;
- Способы приспособления: **миграция**, **криптобиоз (спячка)** и **анабиоз (оцепенение)**.



Температура

- **Миграция** - переселение в более благоприятные условия (киты, многие виды птиц, рыб, насекомых и других животных).
- **Оцепенение** - состояние полной неподвижности, резкое снижение жизнедеятельности, прекращение питания. Наблюдается у насекомых, рыб, земноводных, млекопитающих при понижении температуры среды осенью, зимой (**зимняя спячка**) или при повышении ее летом в пустынях (**летняя спячка**).
- **Анабиоз** - состояние резкого угнетения жизненных процессов, когда видимые проявления жизни временно прекращаются. Это явление обратимое. Отмечается у микробов, растений, низших животных. Семена некоторых растений в анабиозе могут находиться до 50 лет. Микробы в состоянии анабиоза образуют споры, простейшие – цисты

Группы растений в зависимости от температуры

Мегатермофиты	<ul style="list-style-type: none">— жаростойкие и теплолюбивые растения,— могут переносить высокие температуры,— среда обитания - жаркий и сухой климат пустынь и степей (являются также ксерофитами)	Пальмы, кактусы, эвкалипты, оливки, кофе
Мезотермофиты	<ul style="list-style-type: none">— теплолюбивые растения, но не жаростойкие— это растения влажного тропического климата— не выносят перепадов температуры	Орех обманчивый; Орех грецкий; Цитрусовые, персики, магнолия.
Микротермофиты	<ul style="list-style-type: none">— холодостойкие растения, не требовательны к теплу— растения умеренного и арктического климата	ель сибирская, также тундровые и высокогорные растения, обитатели тайги.
Гекистотермофиты	<ul style="list-style-type: none">— очень холодостойкие растения	лишайники, брусника, клюква,

Животные

- Криофилы - белые медведи, песцы, полярные гуси, лемминги.
- Мезофилы – псовые, тигры, леопарды, лоси и олени.
- Термофилы – обитатели тропиков, субтропиков

Примечание

- Для каждого организма или группы особей существует оптимальная зона температуры, в пределах которой деятельность выражена особенно хорошо. Выше этой зоны находится зона временного теплового оцепенения, еще выше - зона продолжительной бездеятельности или летней спячки, граничащая с зоной высокой летальной температуры. При понижении последней ниже оптимума находится зона холодого оцепенения, зимней спячки и летальной низкой температуры.
- Распределение особей в популяции в зависимости от изменения температурного фактора по территории подчиняется в целом такой же закономерности. Зоне оптимальных температур соответствует наибольшая плотность популяции, а по обе стороны от нее наблюдается снижение плотности вплоть до границы ареала, где она наименьшая.
- Температурный фактор на большой территории Земли подвержен резко выраженным суточным и сезонным колебаниям, что в свою очередь обуславливает соответствующий ритм биологических явлений в природе. В зависимости от обеспеченности тепловой энергией симметричных участков обоих полушарий земного шара, начиная от экватора, выделяют различные климатические зоны.

Освещенность

- Наиболее значимым фактором внешней среды является свет. Без него невозможна фотосинтетическая деятельность растений, а без последней - жизнь вообще, поскольку зелёные растения имеют способность продуцировать кислород и органические вещества. Кроме того, свет является практически единственным источником тепла на планете Земля. Распространение водных растений, океанических животных и планктона также ограничено областью проникновения солнечных лучей.
- В экологии под термином «свет» подразумевается весь диапазон солнечного излучения, достигающего земной поверхности. Около 50% солнечной энергии излучается в инфракрасной области, 40% - в видимой и 10% - в ультрафиолетовой и рентгеновской областях.

В зависимости от потребности в свете

Гелиофиты (светолюбивые)- это растения, которые требуют яркой освещенности: береза, рябина, сосна, злаки, одуванчик, полынь, сурепка.

Сциогелиофиты (теневыносливые) способны переносить тень, однако хорошо произрастают и на солнечных участках. Среди комнатных растений такого типа можно выделить монстеру. Среди дикорастущих - иву, осину. Культурными растениями данной группы являются репа, редис, петрушка, мята, Melissa, огурцы, кабачки, спаржа, салат, ревень, щавель. Приспосабливаясь к затемненным условиям, накапливают в клетках больше пигмента. Если быстро пересадить на открытое место, чаще всего желтеют и погибают.

Сциофиты (тенелюбивые) не растут при чрезмерно ярком свете. Листья обгорают и желтеют от прямых лучей солнца. К ним относятся все водоросли, а также мхи, лишайники, плауны, папоротники.

Растения

Тенелюбивые - *сциофиты*. Имеют крупные, нежные, подвижные листья тёмно-зелёного цвета с листовой мозаикой. Для сциофитов оптимальны затенённые места тёмнохвойных таёжных, широколиственных и тропических влажных лесов. Обычно адаптация к сочетается у них с высокой потребностью в водоснабжении. Поэтому, в условиях сильной освещённости сциофиты не могут эффективно регулировать транспирацию и обычно высыхают. Типичные представители - зелёные мхи, плауны, кислица обыкновенная, копытень европейский, седмичник европейский, барвинок малый, майник двулистный.

Теневыносливые - *факультативные гелиофиты*. Способны развиваться как при очень большом, так и при малом количестве света. Примеры: деревья - ель обыкновенная, клён остролистный, граб обыкновенный; кустарники - лещина, боярышник; травы - земляника, герань полевая; многие комнатные растения.

Светолюбивые - *гелиофиты*. Имеют мелкие блестящие или густо опушенные листья, расположенными под большим углом, иногда почти вертикально; встречается сезонный диморфизм: весной листья мелкие, летом - крупнее. Образуют разряженные насаждения.

Животные

Дневные - активно бодрствуют и охотятся днём. Это самая большая группа животных (булавоусые бабочки, заяц, лось и др.).

Сумеречные - животные, активный период суточной жизнедеятельности которых приходится на сумерки (вечерние или утренние). Это, в первую очередь, летучие мыши, козодои, некоторые совы, жуки-навозники, жабы.

Ночные - животные, ведущие ночной образ жизни (большинство сов, бабочки-бражники, некоторые тропические древесные лягушки, хомяки).

Пигменты

- **Хлорофиллы** поглощают главным образом красный и сине-фиолетовый свет. Зеленый свет они отражают и потому придают растениям зеленую окраску, если ее не маскируют другие пигменты.
- Все фотосинтезирующие растения, включая все группы водорослей, а также цианобактерии, содержат хлорофиллы группы а.
- Хлорофилл b представлен у высших растений, у зеленых водорослей и эвгленовых.
- У бурых и диатомовых водорослей вместо хлорофилла b присутствует хлорофилл c, а у многих красных водорослей — хлорофилл d.

Пигменты

- **Фикобилины** делятся на три основные группы: фикоэритрины, фикоцианины , аллофикоцианины.
- Максимумы поглощения света у фикобилинов находятся между двумя максимумами поглощения у хлорофилла: в оранжевой, желтой и зеленой частях спектра.
- В связи с изменением качественного состава света в верхних слоях морей и океанов обитают преимущественно зеленые водоросли, глубже — синезеленые и еще глубже -водоросли с красной окраской.

Пигменты

- **Каротиноиды** - это желтые, оранжевые, красные или коричневые пигменты, которые поглощают в сине-фиолетовой области.
- Обычно они замаскированы зелеными хлорофиллами, но хорошо выявляются перед листопадом, так как хлорофиллы в листьях распадаются первыми.
- Каротиноиды содержатся также в хромопластах некоторых цветков и плодов, яркая окраска которых служит для привлечения насекомых, птиц и других животных, участвующих в опылении цветков или распространении семян; например, красный цвет кожицы помидоров обусловлен присутствием одного из каротинов - ликопина.

Влажность

- экологический фактор, характеризующийся содержанием воды в воздухе, почве, живых организмах.
- В природе существует суточный и годичный ритм влажности: она повышается ночью и понижается днем. Источником воды для растений и животных это
- атмосферные осадки;
- подземные воды;
- роса и туман.

Экологические группы растений, отличающихся по своей потребности в воде

по отношению к воде высшие растения делятся на

- **гигрофиты (влаголюбивые)** - обитатели избыточно увлажненных мест (аир, вахта);
- **мезофиты** (устойчивые к недостатку влаги)- растения нормальных условий влажности (ландыш, валериана, люпин);
- **Ксерофиты (сухлюбывы)** - растения, живущие в условиях постоянного или сезонного дефицита влаги (саксаул, верблюжья колючка, эфедрa) и их разновидности суккуленты (кактусы, молочаи).

Приспособления к обитанию в обезвоженной среде и среде с периодическим недостатком влаги (растения)

- уменьшение размеров клеток
- определенный химический состав цитоплазмы
- увеличение количества устьиц на единицу поверхности листа
- узкие жесткие листья, часто с толстой кутикулой
- образование волоскового слоя
- превращение листьев в колючки
- развитие мощной и глубокой корневой системы у растений засушливых мест
- очень короткая, но интенсивная вегетация, которая охватывает сравнительно влажный ранне-весенний период (тюльпаны, песчаная осока, маки, ковыль и пр.). Другую часть года они сохраняются в виде покоящихся луковиц или корневищ
- поглощение парообразной влаги из воздуха наземными органами и частями растений [эпифиты (растения, которые произрастают на других растениях, но используют их лишь как опору для прикрепления, т.е. не являются паразитами), пустынные афилльные растения (саксаул), суккуленты (кактусы), много мхов и лишайники] при помощи специальных приспособлений для лучшей конденсации влаги (волоски), поглощения конденсата (желобки, полости, ямочки), направления струек воды от листьев к корневой системе и т. п.

Приспособления к обитанию в обезвоженной среде и среде с периодическим недостатком влаги (животные)

- способность к быстрому и продолжительному бегу (кулан, антилопа, джейран, сайгак), что позволяет им совершать дальние миграции на водопой
- всасывания воды через покровы тела из среды обитания в жидком или парообразном состоянии (амфибии, некоторые насекомые, клещи)
- запасание воды, образующейся при окислительных реакциях. Особенно много такой воды дает окисление жира (107 г воды из 100 г жира). Поэтому многие обитатели пустынь имеют жировые отложения. Они служат своеобразным резервом воды в организме, например горб у верблюда, подкожные отложения жира у грызунов.
- слабая проницаемость наружных покровов тела, что уменьшает испарение воды;
- редкие дыхательные движения
- глубоко расположенные органы дыхания
- максимально обезвоженные продукты выделения
- пониженное потоотделение и отдача воды со слизистых
- обитание в норках и переход к ночному образу жизни для избегания иссушающего действия низкой влажности воздуха и перегрева
- летняя спячка с началом сухого и жаркого периодов. Это характерно для степных и пустынных грызунов, черепах, некоторых насекомых и других беспозвоночных.

Воздушная среда и ее газовый состав

- Жизнь в воздушной среде требует приспособлений и высокого уровня организации растений и животных. Низкая плотность и оводненность, высокое содержание кислорода, легкость перемещения воздушных масс, резкие перепады температуры и т. п. заметно сказываются на процессе дыхания, водообмене и передвижении живых существ.
- Подавляющее большинство наземных животных в ходе эволюции приобрели способность к полету (75 % всех видов наземных животных). Для многих видов характерна **анемохория** - расселение с помощью воздушных потоков (споры, семена, плоды, цисты простейших, насекомые, пауки и т. п.). Некоторые растения стали ветроопыляемыми.
- Для успешного существования организмов важны не только **физические**, но и **химические** свойства воздуха, содержание в нем нужных для жизни газовых компонентов.

Состав воздуха. Кислород

- Существа обитающие в кислородной среде – **аэробы**, в бескислородной среде – **анаэробы**.
- Кислород является конечным акцептором электрона, который отщепляется от атома водорода в процессе энергетического обмена.
- В химически связанном состоянии кислород входит в состав многих очень важных органических и минеральных соединений живых организмов. Огромна его роль как окислителя в круговороте отдельных элементов биосферы.
- Единственными продуцентами свободного кислорода на Земле являются зеленые растения, которые образуют его в процессе фотосинтеза.
- Поглощение организмами кислорода из внешней среды происходит всей поверхностью тела (простейшие, черви) или специальными органами дыхания: трахеями (насекомые), жабрами (рыбы), легкими (позвоночные).

Кислород

- Кислород химически связывается и переносится по всему организму специальными пигментами крови: гемоглобином (позвоночные), гемоцианином (водные моллюски, ракообразные).
- Вследствие высокой растворимости CO_2 и O_2 в воде относительное их содержание здесь выше (в 2-3 раза), чем в воздушной среде.
- Это обстоятельство очень важно для гидробионтов, использующих либо растворенный кислород для дыхания, либо CO_2 для фотосинтеза (водные фототрофы).

Кислород

- У организмов, пребывающих в условиях постоянного недостатка кислорода, выработались соответствующие приспособления:
 1. повышенная кислородная емкость крови,
 2. более частые и глубокие дыхательные движения,
 3. большой объем легких (у жителей высокогорья, птиц)
 4. уменьшение использования кислорода тканями благодаря повышению количества миоглобина - аккумулятора кислорода в тканях (у обитателей водной среды).

Приспособление рыб к недостатку кислорода:

- У двоякодышащих рыб (протоптер, рогозуб) имеется возможность дышать с помощью видоизмененного плавательного пузыря (выполняющего функцию легких).
- У лабиринтовых рыб (илистый прыгун) имеется лабиринтовый орган, в котором происходит газообмен с воздушной средой.
- Некоторые животные, такие как африканский сомик, могут впадать в спячку.



Анаэробные организмы

Анаэробы - организмы, получающие энергию при отсутствии доступа кислорода путем субстратного фосфорилирования, конечные продукты неполного окисления субстрата при этом могут быть окислены с получением большего количества энергии в виде АТФ в присутствии конечного акцептора протонов организмами, осуществляющими окислительное фосфорилирование.

По отношению к кислороду выделяют две группы анаэробных бактерий:

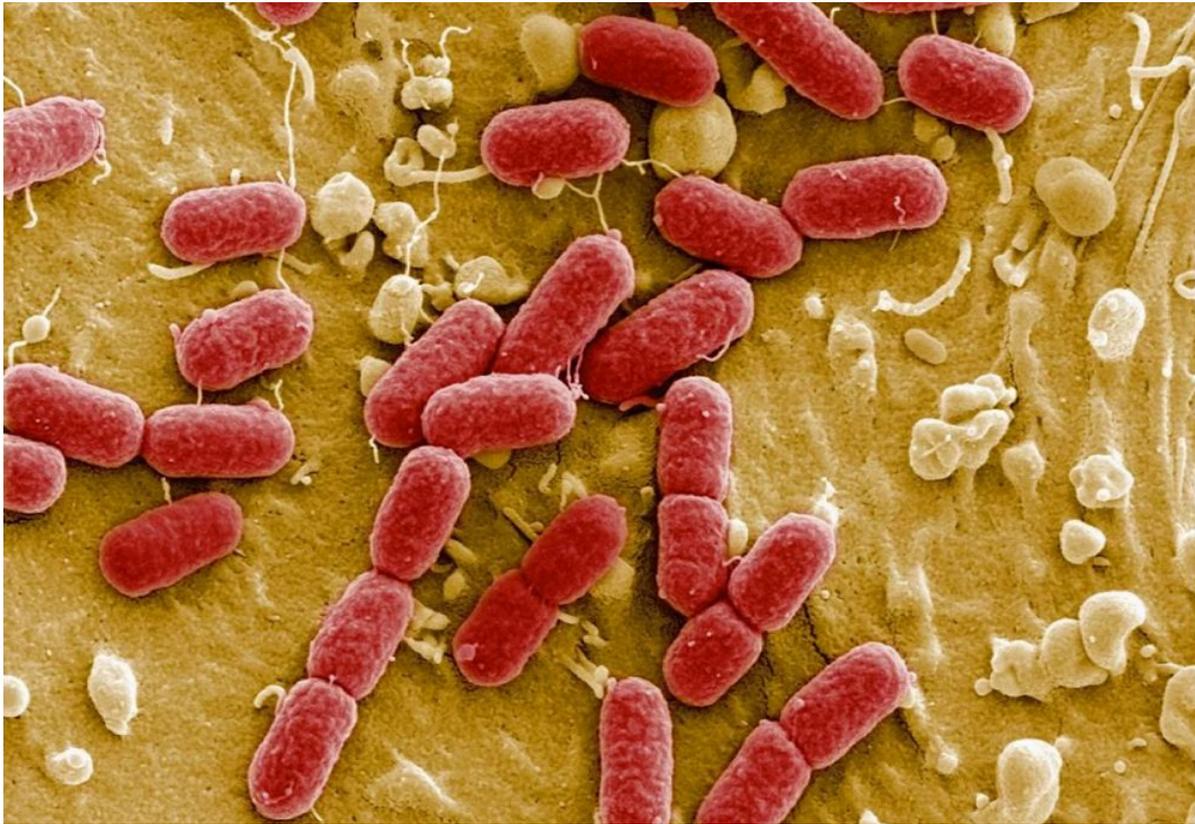
- *факультативные* - могут получать энергию как с участием кислорода, так и без него, переход с одного типа метаболизма на другой зависит от условий среды;
- *облигатные* - никогда не используют O₂ и не выживают в кислородной среде.

Классификация анаэробных бактерий подразделяет облигатную группу по возможности спорообразования на следующие:

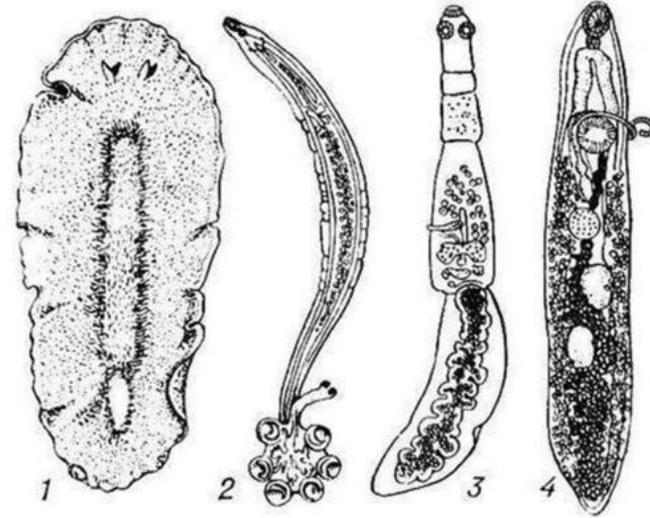
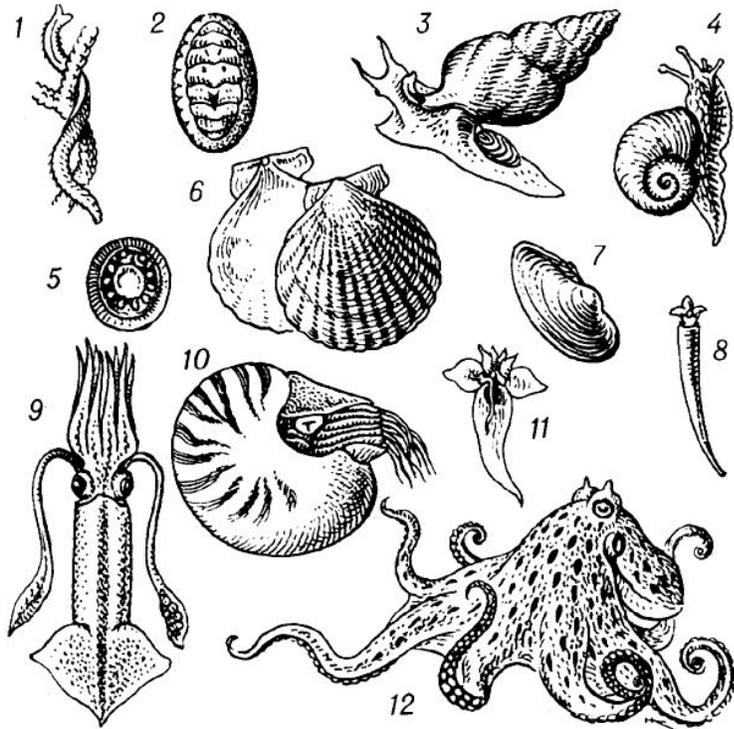
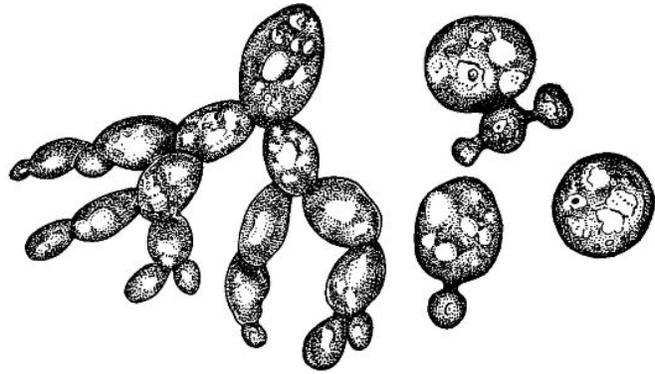
- **спорообразующие клостридии** – грамположительные бактерии, большинство из которых подвижны, характеризуются интенсивным метаболизмом и большой изменчивостью;
- **неклостридиальные анаэробы** – грамположительные и отрицательные бактерии, которые являются частью микрофлоры человека.

Анаэробные организмы

Классическими примерами анаэробных прокариотов являются бактерии (кишечная палочка, архея), сине-зеленые водоросли



К анаэробным прокариотам относятся многие протисты (например, дрожжи), паразитические черви, некоторые свободноживущие черви, некоторые растения, моллюски. Чаще всего анаэробные эукариоты не являются облигатными анаэробами, т. е. совмещают оба типа метаболизма, анаэробами становятся только в случае необходимости.



Паразитические черви:

Плоские черви – 1, 3

Круглые черви - 2

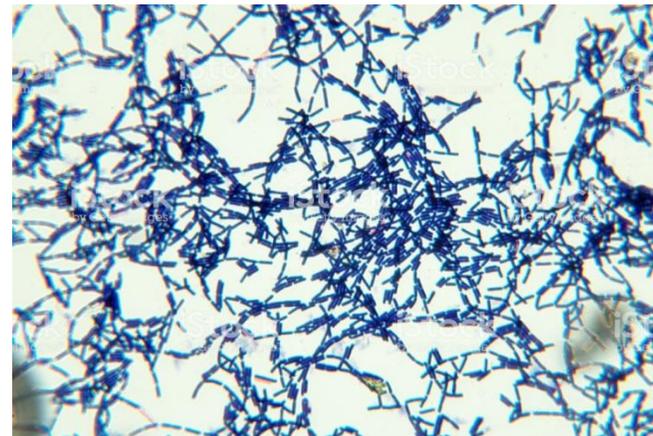
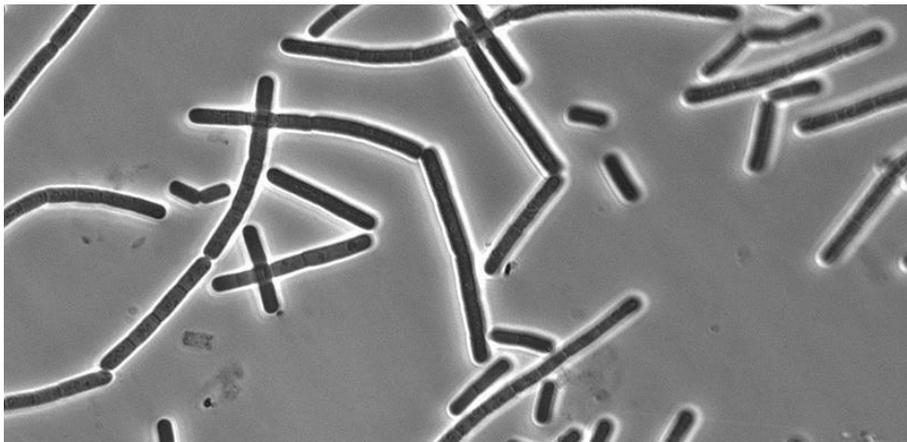
Кольчатые черви - 4

Аэробные организмы

Аэробные прокариоты делятся на факультативные (условные) и облигатные (безусловные), они могут жить при условиях, где очень мало кислорода или где его совсем нет.

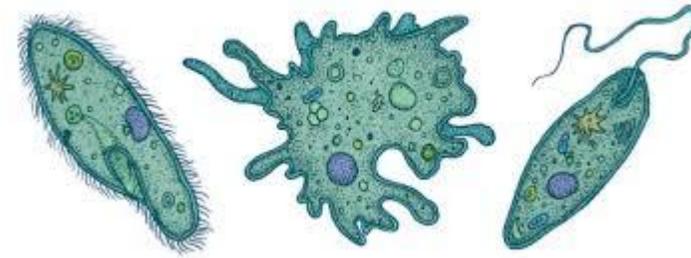
Если они попадают в такую среду, жизнедеятельность их происходит за счет специальных нитратов и сульфатов. К этому виду бактерий относятся так называемые денитрифицирующие бактерии.

Аэробные прокариоты составляют большую группу распространенных в природе микроорганизмов, они играют главную роль в различных био-процессах. Благодаря этим бактериям сегодня налажено производство антибиотиков, ферментов, кислот. Аэробные спорообразующие прокариоты относятся к роду бациллюс.



Аэробные организмы

Животные, растения, грибы, а также все протисты — все являются эукариотическими анаэробными организмами. Они могут быть одноклеточными и многоклеточными, но все имеют общий план строения клеток.



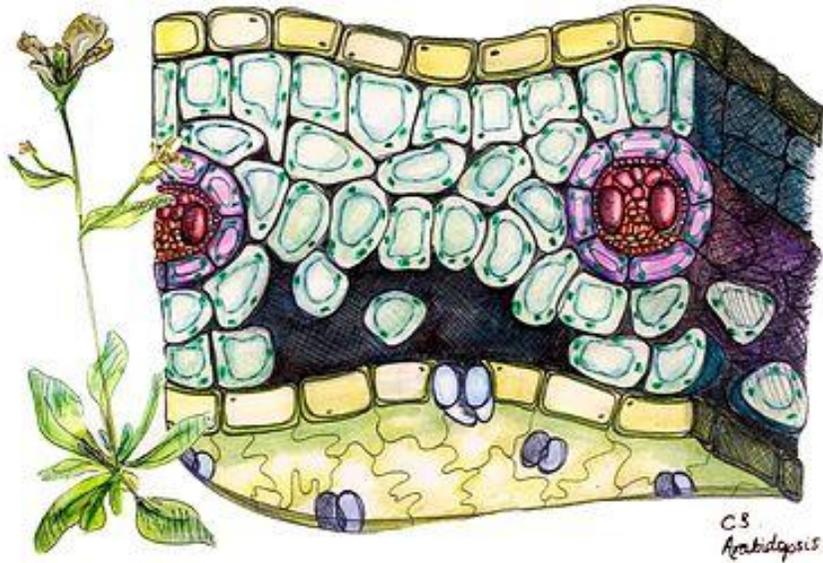
Углекислый газ

- Нормальное количество этого газа в воздухе невелико - 0,03 % (по объему) или 0,57 мг/л. Вследствие этого даже небольшие колебания в содержании CO_2 существенно отражаются на непосредственно зависящем от него процессе фотосинтеза. Главные источники поступления CO_2 в атмосферу - дыхание животных и растений, процессы горения, извержения вулканов, деятельность почвенных микроорганизмов и грибов, промышленные предприятия и транспорт.
- Обладая свойством поглощения в инфракрасной области спектра, углекислый газ влияет на оптические параметры и температурный режим атмосферы, обуславливая известный "парниковый эффект".
- Важным экологическим аспектом является повышение растворимости кислорода и углекислого газа в воде по мере уменьшения ее температуры. Именно поэтому фауна водных бассейнов полярных и приполярных широт очень обильна и разнообразна, главным образом за счет повышенной концентрации в холодной воде кислорода. Растворение кислорода в воде, как и любого другого газа, подчиняется закону Генри: оно обратно пропорционально температуре и прекращается при достижении точки кипения. В теплых водах тропических бассейнов пониженная концентрация растворенного кислорода ограничивает дыхание, а следовательно, и жизнедеятельность и численность водных животных.
- В последнее время наблюдается заметное ухудшение кислородного режима многих водоемов, вызванное увеличением количества органических загрязнителей, деструкция которых требует большого количества кислорода.

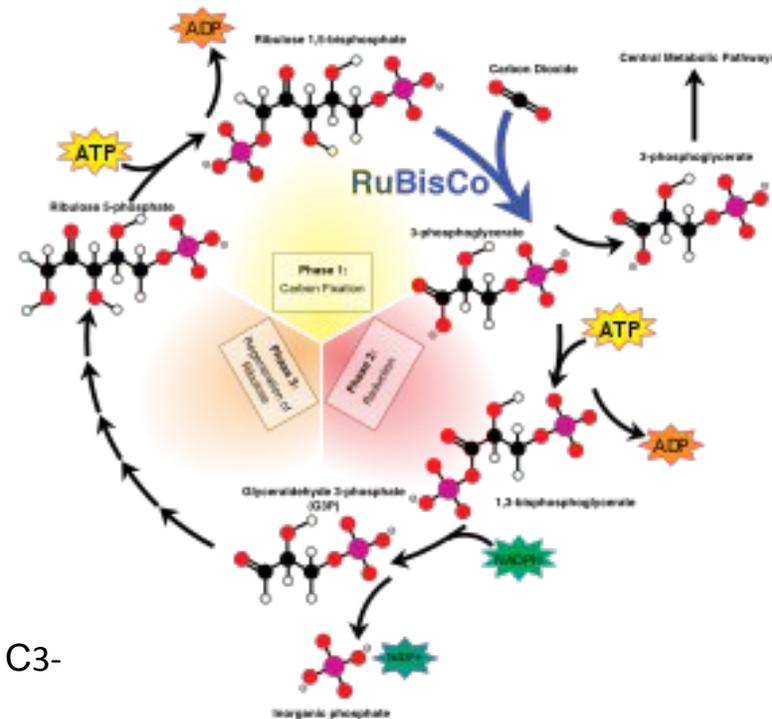
В настоящее время известны три разных механизма темновых реакций фотосинтеза у высших растений

C3 - тип фотосинтеза

Основной механизм — это фиксация углерода в цикле Кальвина. В последнее время этот цикл стали называть C3 путем, или C3-типом, фотосинтеза, а растения, осуществляющие реакции только этого цикла, называют C3-растениями. Такие растения обычно растут в областях умеренного климата; оптимальная дневная температура для фиксации углекислого газа у этих растений составляет от +15 до +25 °С.

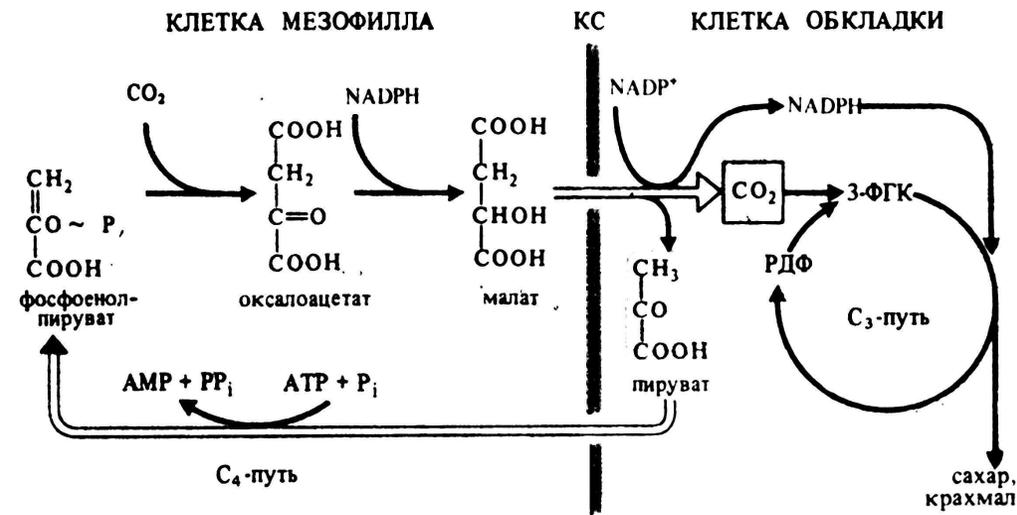


Поперечное сечение листа арабидопсиса — типичного C3-растения. Хорошо видно строение сосудистых пучков.



C4 - тип фотосинтеза

Растениям с C4-типом фотосинтеза приходится концентрировать углекислый газ в клетках обкладки, так как по сравнению с C3-растениями в их клетках углекислого газа содержится значительно меньше. Это связано с тем, что C4 - растения обитают в более жарком и сухом климате, чем C3-растения, поэтому для уменьшения потерь воды им приходится уменьшать транспирацию. За счет этого создаются трудности в поглощении углекислого газа, что и приводит к необходимости его концентрации. В настоящее время считается, что тип фотосинтеза является эволюционным приспособлением к более жарким и сухим климатическим условиям.

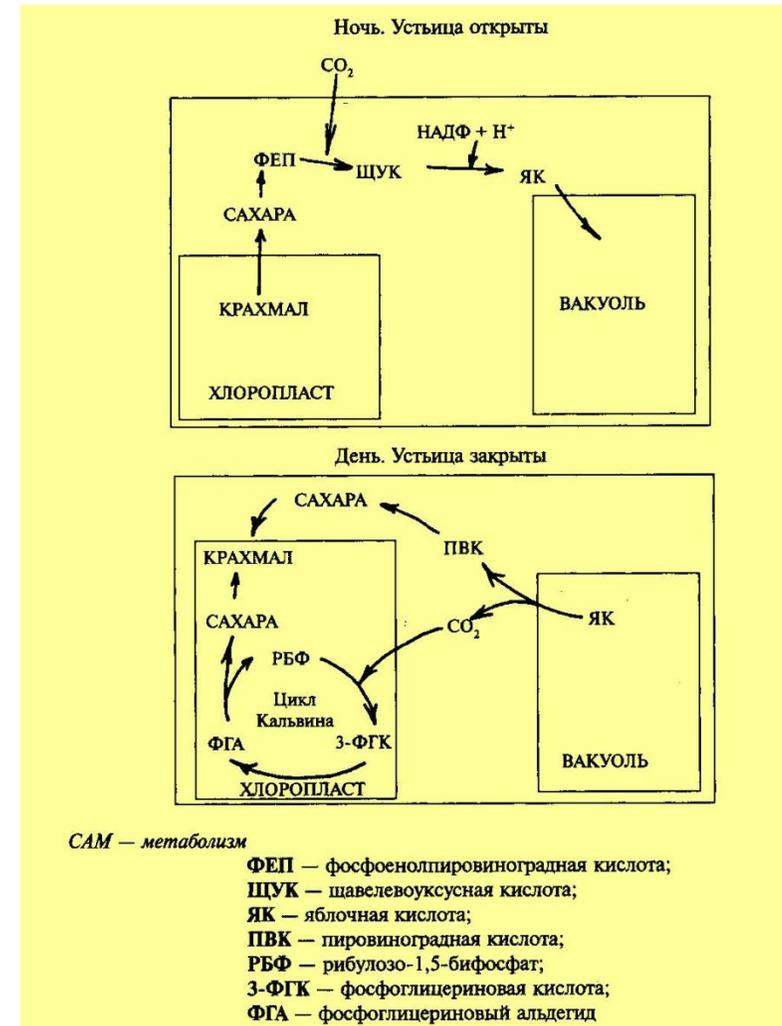


Поперечный срез листа кукурузы, широко распространённого C4-растения. Красным цветом показаны клетки проводящего пучка, фиолетовым — клетки обкладки, а бирюзовым — клетки мезофилла.

Метаболизм органических кислот, по типу толстянковых (МОКТ)

Растения с данным типом фотосинтеза являются в основном суккулентами. Для них характерны следующие особенности:

1. Их устьица обычно открыты ночью (т. е. в темноте) и закрыты в течение дня.
2. Фиксация углекислого газа происходит в темное время суток. При этом образуется значительное количество яблочной кислоты.
3. Яблочная кислота запасается в больших вакуолях, которые характерны для клеток МОКТ-растений.
4. В светлое время суток яблочная кислота отдает углекислый газ в цикл Кальвина, где она превращается в сахарозу или запасной углевод глюкан.
5. В темновой период суток часть запасенного глюкана распадается с образованием молекул-акцепторов для темновой фиксации углекислого газа.



Богатство и кислотность почв

- **Эутрофы** – любят богатые почвы: растения тропиков, влажных степей и заливных лугов. Пример: ковыль, дуб, сныть.
- **Мезотрофы** – обычные почвы.
- **Олиготрофы** – обитают на бедных почвах сухих степей, верховых болотах, на камнях (сосна).



- **Базофиты:** живокость, дрема, мак
- **Нейтрофиты:** свекла, фасоль, горох, морковь, репа
- **Ацидофиты:** ветреница, злаковые, картофель, перец,
- **Террофиты** - каменоломка
- **Кальциофиты** – ветреница лесная.
- **Псамофиты** (песок) – песчаная акация.

Благодарность

- Руденко Анна
- Хватова Екатерина

- <http://bono-esse.ru/blizzard/A/Posobie/Ecol/10>