

? Проверим знания

Ключевые вопросы. 1. Приведите примеры приспособлений холодостойких растений к низким температурам. 2. Какие типы поведенческих адаптаций позволяют пойкилотермным животным получать необходимое количество тепла? 3. Охарактеризуйте приспособления гомойотермных животных, позволяющие им поддерживать постоянную температуру тела. 4. Укажите, какие из перечисленных животных являются пойкилотермными, а какие — гомойотермными: лягушка, заяц, кит, акула, змея, крокодил, лошадь, тритон, олень, волк.

Сложные вопросы. 1. Какие адаптации к температуре изменяются у животных умеренного пояса в связи с потеплением климата? Дайте аргументированный ответ. 2. Почему персики и абрикосы (теплолюбивые растения) не могут произрастать в тундре, но способны плодоносить при произрастании в Беларуси? 3. В пустынях обитает лисица фенек, уши у которой значительно больше, чем у лисицы, обитающей в Беларуси. В то же время у песца, обитающего в тундре, уши меньше, чем у лисицы умеренного пояса. Как объяснить эту закономерность? 4. Почему растения тундры менее разнообразны по размерам, чем растения тропических областей?

§ 7. Влажность как экологический фактор. Приспособления растений к различному водному режиму

- **Вспомните**, какую роль играет вода в жизни растений.
- **Как вы думаете?** Какие изменения будут наблюдаться у растений, сорванных в одно и то же время, но в местообитаниях с различным водным режимом: на заболоченной местности, влажном лугу и суходольном лугу? Дайте объяснение.
- **Вы узнаете** о разнообразии адаптаций растений к разной степени водообеспечения их среды обитания.

Влажность как экологический фактор среды. В наземных условиях влажность чаще других экологических факторов лимитирует рост и развитие организмов. Объясняется это тем, что вода играет важную роль в их жизни. Она является универсальным растворителем, средой для биохимических реакций в клетке. Молекулы воды могут непосредственно участвовать в обмене веществ. Являясь основным структурным компонентом клеток, вода обуславливает их тургор. У некоторых животных (круглые и кольчатые черви) вода служит гидростатическим скелетом. Обладая высоким поверхностным натяжением, вода выполняет транспортную функцию (передвижение веществ) в организме. Благодаря высокой удельной теплоемкости, теплопроводности и теплоте парообразования вода обеспечивает поддержание теплового баланса в организме и предотвращает его перегрев.

Из курса географии вы уже знаете, как сильно различается увлажненность наземных местообитаний в разных географических зонах. Она зависит от годового количества осадков. Имеют значение распределение их по временам года, запас почвенной влаги и грунтовых вод.

Недостаточная или избыточная увлажненность среды — главная экологическая проблема наземных обитателей. Степень увлажненности среды влияет на внешний облик и внутреннее строение организмов. В связи с этим выделяют различные экологические группы растений.



Приспособления растений к различному водному режиму. В наземной среде обеспеченность местообитаний водой и ее доступность нестабильны. Выработка адаптаций к дефициту влаги — ведущее направление эволюции растений при освоении суши. Все наземные растения по отношению к влаге принято делить на три группы: гигрофиты, ксерофиты, мезофиты.

Гигрофиты (от греч. *hygrós* — влажный, *phytón* — растение) — растения, живущие на сильно увлажненных почвах и при высокой влажности воздуха. Представителями гигрофитов являются: осоки, рис, тростник, калужница болотная, папирус (рис. 7). Они встречаются во всех климатических зонах. Гигрофиты имеют приспособления для интенсивной транспирации. У них тонкие листовые пластинки с постоянно открытыми устьицами. У некоторых растений есть специфические «водяные устьица». Через них вода выделяется в капельно-жидком состоянии.

У гигрофитов слабо развиты механическая ткань, кутикула и эпидермис. В мякоти листьев имеются крупные межклетники. У некоторых видов в корнях и стеблях возможно наличие *аэренхимы* (от греч. *aἴēr* — воздух, *énchyma* — ткань) — ткани, запасавшей воздух (болотные гигрофиты). Слабо развита корневая система (корни тонкие, часто без корневых волосков). Гигрофиты не способны перенести даже небольшой недостаток влаги в почве и быстро увядают.



Калужница болотная



Осока острая

Рис. 7. Гигрофиты

Ксерофиты (от греч. *xēróx* — сухой, *phytón* — растение) — растения, приспособившиеся к жизни в засушливых местах (степи, пустыни, полупустыни, саванны, высокогорья). Они способны длительно выдерживать недостаточное увлажнение.

У ксерофитов приспособленность к сухим местообитаниям связана с ограничением затрат воды на транспирацию. У одних представителей она сопровождается активным добыванием воды при ее недостатке в почве, а у других — способностью запасать воду в тканях и органах на время засухи. В зависимости от типа адаптаций выделяют две формы ксерофитов — суккуленты и склерофиты.

Суккуленты (от лат. *succulentus* — сочный) — многолетние растения, способные запасать воду в своих тканях и органах, а затем экономно ее расходовать. В зависимости от того, в каких органах запасается вода, различают три типа суккулентов: листовые, стеблевые (рис. 8) и корневые.

Суккуленты интенсивно всасывают воду поверхностными корнями и запасают ее в запасующей ткани вегетативных органов. Почвенная влага из глубоких слоев почвы для них недоступна. Эпидермис у этих растений покрыт мощной кутикулой. Часто имеется восковой налет или густое опушение. Немногочисленные устьица погруженного типа днем чаще всего закрыты. У стеблевых суккулентов листья редуцированы до колючек (кактусы). Функция фотосинтеза перешла к стеблю, который приобрел зеленый цвет.

Склерофиты (от греч. *sklērós* — твердый) — растения со сниженной транспирацией и способностью активно добывать воду при ее недостатке



Листовые (алоэ)



Стеблевые (кактусы)

Рис. 8. Суккуленты

в почве (полынь, ковыль, саксаул, бодяк, чертополох) (рис. 9). Они не запасают влагу на период засухи, а добывают ее и экономно расходуют. Обитают склерофиты преимущественно в степях и пустынях, засушливых местообитаниях умеренной зоны.

Склерофиты имеют сухие жесткие листья и стебли, покрытые толстой кутикулой. Из-за сильного развития механических тканей при водном дефиците у них не наблюдается увядания. Они могут переносить глубокое обезвоживание и без заметного ущерба терять 25—75 % водного запаса (гигрофиты вянут при потере 1—2 % воды).

В силу высокой концентрации веществ в клеточном соке у склерофитов развивается большая сосущая сила, поэтому их называют растениями-насосами. Их корни уходят глубоко в землю (у верблюжьей колючки длина главного корня достигает 15 м). Некоторые представители образуют разветвленную поверхностную корневую систему (степные злаки).

В периоды засух транспирация уменьшается за счет ряда морфологических адаптаций. *Во-первых*, у склерофитов мелкие, часто в виде игл или колючек, листья. Они имеют восковой налет или опушение и устьица погруженного типа. *Во-вторых*, клетки склерофитов способны удерживать воду благодаря высокой вязкости цитоплазмы.

Мезофиты (от греч. *mésos* — средний) — растения, обитающие в условиях умеренного увлажнения. Они способны переносить кратковременный недостаток влаги. К ним относится большинство лиственных древесных растений. Мезофитами являются луговые и многие лесные травы, злаки, сорняки, почти все культурные растения умеренной зоны. Это наиболее распространенная экологическая группа растений.



Ковыль



Чертополох

Рис. 9. Склерофиты

По сравнению с гигрофитами и ксерофитами мезофиты имеют адаптивные признаки промежуточного характера. У них умеренно развита корневая система. На корнях имеются корневые волоски, в листьях — небольшое количество устьиц. В зависимости от обеспеченности влагой устьица могут в любое время открываться или закрываться.

► **Это интересно.** В семенах у мезофитов, обитающих в степях и пустынях, содержится ингибитор (замедлитель) прорастания. Он вымывается лишь при количестве осадков, достаточном для вегетации. Такое приспособление предотвращает прорастание семян и гибель проростков в период засухи.

■ **Повторим главное.** Вода влияет на скорость обмена веществ, участвует в терморегуляции, выполняет транспортную роль в организме. По отношению к увлажненности среды обитания выделяют следующие группы наземных растений: гигрофиты, ксерофиты (суккуленты, склерофиты), мезофиты. Они отличаются по приспособленности к различному водному режиму среды.

? Проверим знания

Ключевые вопросы. 1. Какие группы растений выделяют по отношению к влаге? 2. Охарактеризуйте адаптации гигрофитов. Назовите их представителей. 3. Какие общие и отличительные черты строения имеют суккуленты и склерофиты?

Сложные вопросы. 1. Почему букет из цветков калужницы болотной быстро увядает, а хризантемы стоят долго? 2. Почему у сосны обыкновенной, растущей на песчаной почве, корень уходит глубоко в почву, а у растущей на болоте корневая система поверхностная? 3. Почему в степях массовое цветение растений начинается очень рано (февраль — март) и быстро прекращается? Дайте аргументированный ответ.



§7-1

§ 8. Приспособления живых организмов к сезонным ритмам условий среды обитания

- **Вспомните,** какие изменения наблюдаются у растений с наступлением холодов, как изменяется поведение животных с приходом весны.
- **Как вы думаете?** Что является причиной изменений, возникающих в жизнедеятельности растений и животных при смене сезонов?
- **Вы узнаете** о разнообразии приспособлений растений и животных к сезонным ритмам условий среды обитания.