

► На мелководье густые заросли образует *фукус*. Его тело более расчлененное, чем у ламинарии. В верхней части слоевища имеются специальные пузыри, заполненные воздухом, благодаря чему тело фукуса удерживается на поверхности воды.



Выводы. ■ В пресноводных и соленых водоемах широко распространены многоклеточные водоросли. ■ Тело многоклеточных водорослей называется слоевищем. Отличительная черта слоевища — сходство строения клеток и отсутствие органов. ■ Все клетки слоевища устроены почти одинаково, и все части тела выполняют одинаковые функции.



Проверим себя. 1. Что представляет собой тина? 2. В чем заключаются особенности строения клеток спирогиры? 3. Что общего и отличительного в строении одноклеточных и многоклеточных водорослей? 4. В чем заключается основное отличие бурых водорослей от других водорослей?



Сравните изученные группы протистов (гетеротрофные, автотрофные и автогетеротрофные). Установите общие для всех групп и отличительные для каждой группы признаки.

§ 9. Приспособление водорослей к среде обитания. Значение водорослей в природе и жизни человека

Приспособление водорослей к среде обитания. Для организмов, обитающих в океанах, морях, реках и других водоемах, вода является средой обитания. Условия этой среды заметно отличаются от наземных условий. Для водоемов характерны постепенное ослабление освещенности по мере погружения на глубину. В водной среде колебания температур незначительны, соленость может быть различной, а содержание кислорода в 30—35 раз меньше, чем в воздухе. Кроме

того, морские водоросли подвергаются воздействию таких мощных факторов, как прибой и удары волн, отливы, приливы (рис. 35).

Выживание водорослей в таких жестких условиях водной среды возможно благодаря специальным приспособлениям.



Рис. 35. Водоросли во время отлива

- При недостатке влаги оболочки клеток водорослей значительно утолщаются и пропитываются неорганическими и органическими веществами. Это защищает организм водорослей от высыхания в период отлива.

- Слоевые некоторые морские водоросли прочно прикреплены к грунту, поэтому во время прибоя и ударов волн они сравнительно редко отрываются от грунта.

- У некоторых водорослей есть специальные воздушные пузыри. Они, как поплавки, удерживают водоросль у поверхности воды, где есть возможность улавливать максимальное количество света для фотосинтеза.

- Выход спор и гамет у морских водорослей совпадает с приливом. Развитие нового организма из зиготы происходит сразу после ее образования. Появившаяся водоросль прикрепляется к субстрату, что не позволяет отливу унести ее в океан.

Значение водорослей в природе. Водоросли имеют большое значение в биосфере. Этому способствует их повсеместное распространение. Благодаря способности к фотосинтезу они создают в водоемах огромное количество органических веществ, которые используются водными животными. Водоросли являются источником кислорода. Поглощая из воды углекислый газ в процессе фотосинтеза, водоросли насыщают ее кислородом, необходимым для всех живых организмов.

Многие водоросли (*эвглена*, *хламидомонада* и др.) являются активными санитарами загрязненных водоемов, в том числе хозяйственных и бытовых стоков городской канализации.

На Земле водоросли играли важную роль в образовании меловых пород, известняков, рифов, особых разновидностей угля, они были родоначальниками растений, заселивших сушу.

Значение водорослей в хозяйственной деятельности человека. Водоросли чрезвычайно широко используются человеком, в том числе в пищевой, фармацевтической и парфюмерной промышленности.

Большое значение имеет хлорелла. Быстрое размножение и высокая интенсивность фотосинтеза (примерно в 3—5 раз выше, чем у растений) приводят к тому, что за сутки масса хлореллы увеличивается более чем в 10 раз. При этом в клетках накапливаются белки (до 50 % сухой массы клетки), углеводы (сахара), жиры, витамины и др. Выращенную в специальных установках в промышленных масштабах хлореллу (рис. 36) используют в качестве кормовой культуры для сельскохозяйственных животных.

Хлорелла в процессе фотосинтеза интенсивно поглощает углекислый газ и выделяет кислород. Это позволяет использовать ее для восстановления воздуха в замкнутых пространствах, например на космических станциях и в подводных лодках.



Рис. 36. Установка для выращивания хлореллы

Водоросли служат сырьем для получения йода, а также ценных органических веществ: спиртов, лаков, органических кислот. Из водорослей получают также особые вещества, на основе которых

изготавливают высококачественный клей. Эти вещества используются в текстильной и бумажной промышленности для придания бумаге плотности и глянца.

Из морских водорослей получают агар-агар. Он применяется в качестве плотной среды, на которой с добавлением определенных питательных веществ выращивают грибы, бактерии. В больших количествах агар-агар используют в пищевой промышленности при изготовлении мармелада, пастилы, мороженого и других продуктов.

Человек употребляет водоросли в пищу. Большой известностью как питательное, лечебное и профилактическое средство пользуется ламинария (морская капуста) (рис. 37). Ее применяют для лечения желудочно-кишечных расстройств, при заболеваниях щитовидной железы, рахите и др.

Ламинария идет на корм скоту как пищевая добавка, содержащая многие химические элементы, в том числе большое количество йода. Она используется также для получения йода и углеводов, применяемых в пищевой, медицинской и микробиологической промышленности.

В сельском хозяйстве водоросли используют для улучшения структуры почвы, повышения в ней содержания азота, фосфора, калия и других элементов (рис. 38).

Водоросли могут приносить вред хозяйственной деятельности человека. Чрезмерное их размножение в мелиорацион-



Рис. 37. Морская капуста



Рис. 38. Заготовка водорослей на удобрение

ных каналах и рыбообразных прудах может приводить к цветению воды. О цветении воды мы уже говорили, рассматривая цианобактерии (см. рис. 20, с. 26). Цветение воды приводит к замору рыбы, гибели других водных организмов, затрудняет отлов рыбы. Обильное размножение водорослей мешает проходу судов в судоходных водоемах. Поэтому каналы и водоемы приходится периодически очищать от водорослей.

Выводы. ■ Для обитания в воде водоросли имеют ряд приспособлений. ■ При недостатке влаги оболочки их клеток утолщаются и пропитываются различными веществами, что защищает их от высыхания. ■ Морские водоросли прикрепляются к грунту, что позволяет им удерживаться во время прилива. ■ Некоторые водоросли имеют воздушные пузыри, которые удерживают их у поверхности воды. ■ Образование спор и гамет у морских водорослей совпадает с приливами. ■ Водоросли, осуществляя процесс фотосинтеза, поглощают углекислый газ, создавая питательные вещества для водных животных и насыщая воду кислородом. ■ Водоросли используются человеком в пищевой, фармацевтической и микробиологической промышленности.



Проверим себя. 1. Какие свойства характерны для водной среды обитания? 2. Какие приспособления к обитанию в воде имеются у водорослей? 3. Многие водоросли обитают в приливо-отливной зоне. Почему во время отлива их не уносит в море? 4. Почему многие морские водоросли обитают на глубине не более 200 м, в то время как другие организмы живут намного глубже? 5. Некоторые водоросли могут использоваться в замкнутых пространствах для регулирования газового состава воздуха. Как вы считаете, на каком свойстве водорослей это основано?



Представьте ситуацию, что по какой-то причине во всех водоемах погибли все водоросли. К каким последствиям это может привести?

ПОДВЕДЕМ ИТОГИ Протисты

Протисты — ядерные организмы, которые не имеют тканей и органов

Обитают в пресных и соленых водоемах, во влажной почве, на коре деревьев



Размножение: бесполом и половым путем. При наступлении неблагоприятных условий некоторые гетеротрофные протисты образуют цисты

Роль в природе и жизни человека: биологическая очистка воды, корм для животных, переваривание пищи травоядными животными (обитают в пищеварительном тракте). Некоторые протисты (малярийный плазмодий, дизентерийная амеба и др.) вызывают заболевания человека

Многоклеточные автотрофные протисты (многоклеточные водоросли)

Слоевище образовано одинаковыми клетками



Для обитания в воде имеют специальные приспособления: утолщение оболочки при недостатке влаги, морские водоросли прикреплены к грунту, у некоторых — специальные воздушные пузыри для удержания у поверхности воды, выход спор и гамет совпадает с приливом, развитие зиготы происходит сразу после ее образования

Роль в природе: образование органических веществ в водоемах — пища для животных; выделение в ходе фотосинтеза кислорода и поглощение углекислого газа. При массовом размножении вызывают цветение воды

Значение в жизни человека: получение растительного белка, углеводов (сахаров), витаминов, жиров, агар-агара и других веществ; применение в качестве удобрений; использование в пищу (морская капуста, морской салат)