



Бурые и Красные водоросли



Водоросли — гетерогенная экологическая группа преимущественно фототрофных одноклеточных, колониальных или многоклеточных организмов, обитающих, как правило, в водной среде, в систематическом отношении представляющая собой совокупность многих отделов.

- Группа организмов различного происхождения, объединённых следующими признаками: наличие хлорофилла и фотоавтотрофного питания; у многоклеточных — отсутствие чёткой дифференцировки тела на органы; отсутствие ярко выраженной проводящей системы; обитание в водной среде или во влажных условиях. Они сами по себе не имеют органов, тканей и лишены покровной оболочки.



Бурые водоросли:

- **Бурые водоросли**— класс из отдела охрофитовых водорослей. В жизненном цикле всех представителей присутствуют многоклеточные стадии. Преимущественно морские формы, лишь семь видов перешли к существованию в пресных водоёмах.
- Бурые водоросли включают 1500—2000 видов, которые объединены в 265 родов, из которых достаточно известны Ламинария и Саргасс. К числу бурых водорослей принадлежат самые крупные водоросли в мире, например тихоокеанский Макроцистис, который достигает 60 м в длину, а каждые сутки вырастает на полметра.
- Некоторые бурые водоросли, например, вакамэ, употребляются в пищу.

Бурые водоросли (Phaeophyta), тип споровых растений, включающий 240 родов (1500 видов), из которых 3 — пресноводные, остальные — морские. Слоевища от оливково-зелёного до темно-бурого цвета из-за присутствия в хроматофорах особого бурого пигмента фукоксантина (C₄₀H₅₆O₆), маскирующего др. пигменты (хлорофилл а, хлорофилл с, ксантофилл и бета-каротин). Они разнообразны по форме и размерам (от микроскопических разветвленных нитей до 40-метровых растений). У высших (например, ламинариевых водорослей) наблюдаются дифференциация тканей и появление проводящих элементов. Для них характерны многоклеточные волоски с базальной зоной роста, отсутствующие у других водорослей. Оболочки клеток содержат целлюлозу и специфические вещества — альгин и фукоидин. Обычно в каждой клетке одно ядро. Хроматофоры большей частью мелкие, дисковидные. У некоторых видов есть пиреноиды, мало похожие на пиреноиды других водорослей. В клетке вокруг ядра скапливаются бесцветные пузырьки с фукозаном, обладающим многими свойствами танина. В качестве запасных продуктов в тканях накапливаются маннит (многоатомный спирт) и ламинарин (полисахарид), реже масло. Размножаются половым и бесполом путём, редко вегетативно. Обычно имеются спорофит и гаметофит; у высших (ламинариевые, десмарестиевые и др.) они строго чередуются; у циклоспоровых гаметофиты развиваются на спорофитах; у примитивных (эктокарповые, хордариевые, кутлериевые и др.) гаметофит или спорофит может выпадать из цикла развития или появляться раз в несколько поколений. Органы размножения — одногнёздные или многогнёздные спорангии. Многогнёздный спорангий, который чаще функционирует как гаметангий, образуется в виде одной клетки или серии клеток, делящихся перегородками на камеры, содержащие внутри по одной гамете или споре. Мейоз происходит обычно в одногнёздных спорангиях, у диктиотовых — в тетраспорангиях. Половой процесс — изогамия, гетерогамия или оогамия. Грушевидные споры и гаметы обычно с глазком, имеют сбоку по два жгутика, один направлен вперёд, другой — назад. Делятся на 3 класса: *Applanosporophyceae* (только диктиотовые), *Phaeosporophyceae* (гетерогенератные и изогенератные, за исключением диктиотовых) и *Cyclosporophyceae* (циклоспоровые). Распространены во всех морях, особенно в холодных, где образуют большие заросли. Используются для получения альгиновых кислот и их солей — альгинатов, а также кормовой муки и применяемого в медицине порошка, содержащих йод и другие микроэлементы. Некоторые используются в пищу.

Ламинария (*капуста морская*)

- Ламинария *Laminaria sacchariana* — крупные бурые водоросли длиной до 13 м, с зеленовато-бурым, мягким, слизистым, продолговато-ланцетным листовидным слоевищем, в нижней части имеющим вид черешка листа. Бурая водоросль с 3-5-м "черешком" и кожистыми пальчатыми листоподобными слоевищами до 70 см в длину.
- Содержит йод (до 3%) в виде йодидов и йодорганических соединений, полисахарид ламинарин (до 21%), маннит (до 21%), студенистое вещество альгин, альгиновую кислоту (до 25%), фруктозу, белковые вещества (до 9%), следы жирного масла, бурый пигмент фикоксантин, маскирующий хлорофилл, зольные вещества (около 14%), соли брома, следы мышьяка и витамины А, В1, В2, В12, С и D.
- Лечебные свойства. Улучшает общий обмен веществ, регулирует деятельность желудка и кишечника и обладает легким слабительным действием.
- Растет в море вдоль побережья на глубине 2-20 м, часто образуя заросли. В больших количествах произрастает в Белом и Черном морях и на Тихоокеанском побережье России. На каменистом грунте.
- Ламинария распространена в южных районах Японского и Охотского морей. В Белом и Карском морях обитают ламинария сахаристая и пальчаторассеченная, которые используются для медицинских целей и в пищу.

Ламинария



Саргасс:

- **Саргáсс**, род морских бурых водорослей семейства саргассовых.
- Саргассы корневой частью прикрепляются ко дну. Будучи оторванными, образуют так называемые слоевища, которые свободно плавают и не размножаются.
- Распространены по берегам тёплых морей планеты. Слоевища образуют так называемые саргассовы моря, что затрудняет движение кораблей. Самым известным из таких морей является Саргассово море Атлантического океана.



Макроцистис:

- род бурых водорослей из семейства ламинариевых.
- В род входят самые крупные из известных водорослей, достигающие длины 45 метров. Используются в аквакультуре.
- Обитают в Северном полушарии от Южного побережья Аляски до Калифорнии. Растут на скалистых и каменистых грунтах на глубине 20—30 м.
- Макроцистис выращивают на морских фермах, как пищевой продукт, на удобрение, как энергетическое сырьё (для получения газа и других видов горючего). Макроцистис также используется для получения солей альгиновой кислоты.



Цистозейра бородатая

Многолетняя бурая водоросль. Слоевище сильно разветвленное кустиком, стоячее в воде, высотой до 1 м. Центральная часть толстая, около 0,5 см в диаметре, буро-зеленого цвета, прикрепленная дисковидной частью к подводным скалам.

Распространена по юго-западному побережью Черного моря, главным образом по мелким скалистым местам. Например, в районе Ласпи, на мысе Ая. В воде немного напоминает коричневые кораллы, мягкие на ощупь.

Существует около 30 видов Цистозиры, главным образом в Атлантическом и Индийском океанах; в России 3 вида, в Чёрном, Японском и Охотском морях. Используются для получения альгинатов.



Диктиота

Семейство объединяющее свыше двадцати родов, большинство из которых растет в тропических и субтропических морях. В России диктиотовые встречаются в Черном море (виды родов диктиота, дилофус и падина) и в Японском море — в заливе Петра Великого (диктиота, диктиоптерис). Род диктиота (*Dictyota*) характеризуется вильчато-разветвленным слоевищем с плоскими, обычно расположенными в одной плоскости ветвями без продольного ребра. Органом прикрепления служит цилиндрический ризом — стелющийся побег с ризоидами. Вершина каждой ветви оканчивается одной крупной клеткой. Внутри ветвей находится один слой крупных бесцветных клеток, окруженный снаружи корой из одного слоя мелких интенсивно окрашенных клеток. Наиболее широко распространена диктиота дихотомическая. Ее слоевища образуют большие дерновинки высотой до 20 см, ширина ветвей достигает 4—8 мм. Диктиота дихотомическая интересна четкими периодами в образовании и созревании гаметангиев. У берегов Англии гаметангии начинают развиваться в период квадратурных приливов, а окончательное созревание и выход гамет происходит в течение нескольких приливов, следующих после самого высокого сизигийного прилива. При этом гаметы созревают каждые две недели. Такая периодичность в размножении и связь его с лунным ритмом сохранялась при выдерживании слоевищ в лаборатории в течение нескольких месяцев. У Атлантического побережья Северной Америки созревание гамет происходит с интервалом в один месяц. Развитие гамет начинается за день до сизигийного прилива в полнолуние или на следующий день, гаметы созревают 6 или 8 дней спустя.



Эктокарпус

Род эктокарпус (*Ectocarpus*) имеет кустистые слоевища высотой 0,1—30 см, крайне редко до 60 см, образованные тонкими нитями толщиной 50—150 мкм. Основанием служат стелющиеся ризоиды; у некоторых видов, растущих на водорослях, они могут проникать внутрь их. Крупные вертикальные побеги в основании бывают покрыты корой из ризоидов. Ветви слоевища сужаются к концам и на вершине оканчиваются длинными бесцветными клетками. Волоски со вставочной зоной роста отсутствуют. Вертикальные побеги растут за счет деления большого числа клеток, особых зон роста нет. У нитей ризоидов существует верхушечный рост. Клетки эктокарпуса снабжены пластинчатыми хлоропластами, в том числе лентовидными. Спорангии и гаметапгии располагаются как боковые выросты ветвей, многогнездные вместилища иногда имеют волосовидную стерильную вершину. Цикл развития у видов рода эктокарпус может быть изоморфным или гетероморфным. При этом виды, считающиеся ныне самостоятельными, иногда оказываются формами развития одного вида. Половой процесс всегда изогамный.



Лессония

Лессония (*Lessonia*), род бурых водорослей из порядка ламинариевых. 5 видов, главным образом в холодных и умеренных морях Южного полушария, где Л. образует настоящие подводные леса; в Северном полушарии известен 1 вид — в Охотском море. Слоевище длиной до 4 м, состоит из разветвленного ствола с ризоидами при основании и пластинами на концах ветвей



Нереоцистис

У него длинный ствол, достигающий 15—25 м, который постепенно расширяется кверху и несет на конце пузырь диаметром 12—20 см. На верхней части пузыря растут две короткие дихотомически-ветвящиеся веточки длиной в несколько сантиметров с длинными узкими пластинами на концах. Длина пластин достигает 3—9 м. Всего таких пластин на слоевище бывает 24—40. Спорангии образуются на пластинах. Слоевище прикрепляется к грунту ризоидами, которые образуют конус диаметром до 30 см. Несмотря на гигантские размеры, слоевища у нереоцистиса однолетние. Они появляются в феврале — марте, спороносят в ноябре и исчезают (отрываются от грунта) в декабре — январе; крайне редко единичные спороносящие экземпляры встречаются до апреля. Растет нереоцистис на глубине до 20 м, при этом верхняя часть ствола с пузырем плавает у поверхности. Часто он образует настолько густые заросли, что через них невозможно пробраться на лодке. Нереоцистис распространен у Тихоокеанского побережья Северной Америки от острова Уналашка до Калифорнии. Свободноплавающие слоевища встречаются у Алеутских островов. В России эту водоросль можно найти в выбросах на берегах Командорских островов, обычно это стволы с пузырем, но без пластин. Крайне редко плавающие стволы встречаются в Беринговом проливе.



Алярия

Слоевище крупное, состоящее из пластины, стволика и ризоидов. Пластина линейной или овальной формы с узким толстым ребром, проходящим по продольной оси. Основание пластины почковидное, клиновидное или сердцевидное, края волнистые или разорванные. У старых экземпляров от верхней части пластины остается одно ребро.

Криптостомы имеются или отсутствуют. Стволик разной длины, вверху плоский, внизу округлый.

По бокам стволика расположены спорофиллы — пластинчатые образования, на которых развиваются органы размножения (спорангии). Основная пластина и спорофиллы однолетние. Стволик и ризоиды многолетние.

Виды этого рода часто растут в местах с сильным течением воды.

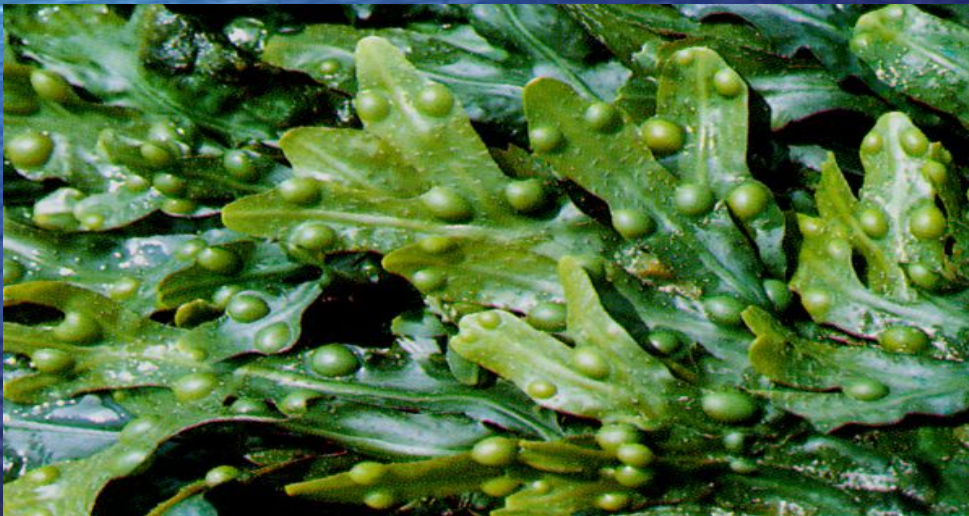
Род содержит 18 видов. В России примерно 10 видов.



Фукус

Фукус пузырчатый (лат. *Fucus vesiculosus*) – многолетняя морская бурая водоросль из семейства фукусовых (лат. *Fucaceae*). Слоевище оливково-зеленое или желтовато-коричневое, имеет вид куста, достигает высоты 15-150 см. Верхние части ветвей фукуса пластинчатые, линейные, с выпуклой, хорошо заметной срединной продольной жилкой. По обеим сторонам жилки расположены парные воздушные пузыри. Прикрепляется при помощи корневого влагалища к подводным камням. Встречается повсеместно в Атлантическом океане, в восточных и западных районах Средиземного моря, в Белом, Баренцевом и Балтийском морях. Произрастает в прибрежной полосе моря, преимущественно в зоне прилива-отлива, на каменистых и скалистых грунтах, обычно образует обширные заросли. Фукус собирают сетями и быстро высушивают. К семейству фукусовых относятся около 26 родов и более 300 видов, в том числе саргассы, дюрвиллея и др.

Лекарственным сырьем является высушенное слоевище, очищенное от приставших к нему раковин и других водорослей.



Диктиосифон

Род диктиосифон (*Dictyosiphon*) распространен в морях северного умеренного пояса, в Атлантическом и Тихом океанах. Слоевище у его представителей разветвленное, ветви тонкие, толщиной 1—2 мм, реже до 4 мм. К числу наиболее массовых и широко распространенных видов относится диктиосифон укроповидный (*D. foeniculaceus*). Он получил такое название из-за сильно разветвленного слоевища с тонкими веточками. Эта водоросль достигает в высоту 1 м. Растет в нижнем горизонте литорали и в верхней сублиторали на других водорослях, реже на камнях. Наибольшего развития достигает летом.

Красные водоросли или Багрянки:

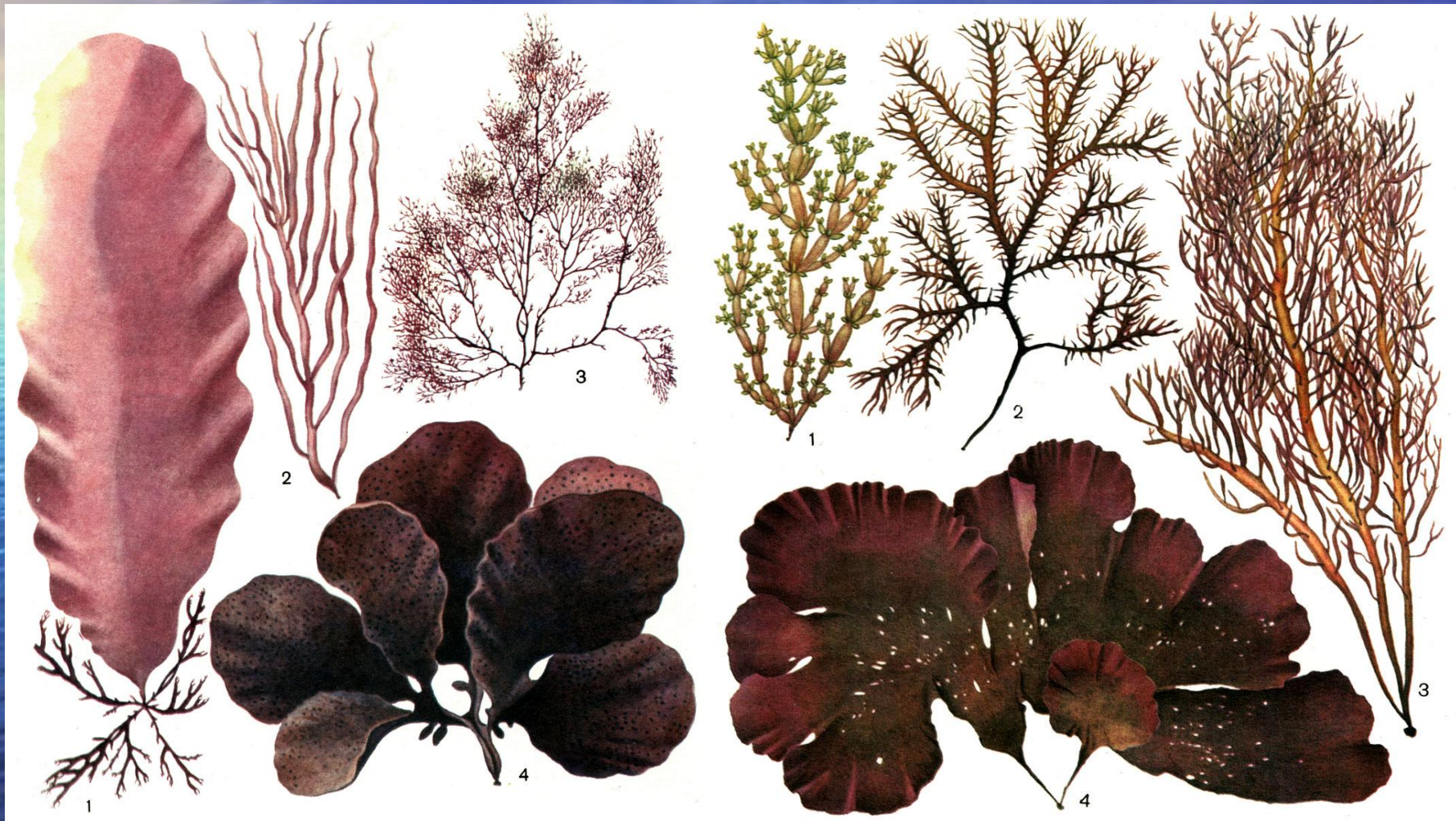
Только многоклеточные.
Формы таллома: нитчатые, пластинчатые. Хлоропласты зернистые. Запасное вещество: багрянковый крахмал. Известно около 4000 видов. Обитают в морях, на пресноводных водоемах. Размножение: вегетативное, половое, бесполое. Из багрянок добывают агар-агар.



Красные водоросли или Багрянка:

- обитатели прежде всего морских водоёмов, пресноводных представителей известно немного. Обычно это довольно крупные растения, но встречаются и микроскопические.
- Среди красных водорослей имеются одноклеточные, нитчатые и псевдопаренхимные формы, истинно паренхимные формы отсутствуют.
- Ископаемые остатки свидетельствуют, что это очень древняя группа растений.
- По разным источникам, на сегодняшний день существует от 5000 до 10000 описанных видов красных водорослей. Практически все они относятся к морским водорослям.
- Некоторые виды красных водорослей употребляются в пищу. Наиболее известны среди них *Palmaria palmata*, грацилярия и порфира.
- Из красных водорослей получают гелеобразующее вещество агар-агар.
- Анфельция, филлофора и другие используются в медицине.

Разнообразие багрянок





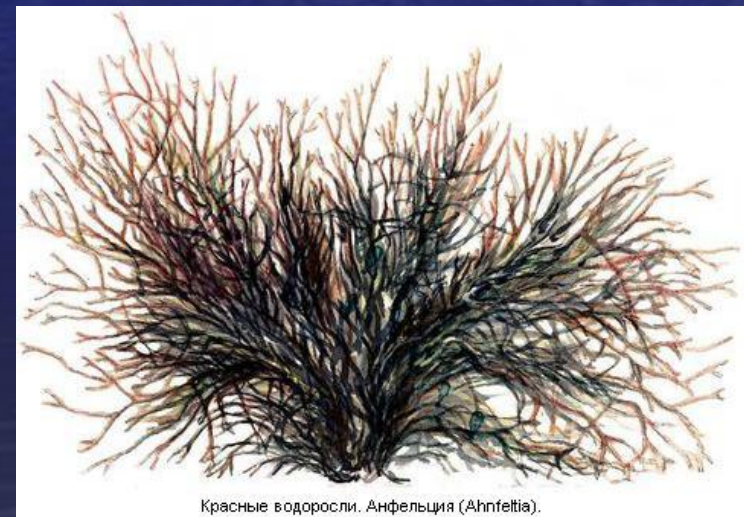
Анфельция

Анфельция - кустики, высота которых составляет 25 сантиметров. Каждый кустик неравномерно раскрашен, так как соотношение пигментных веществ разное.

Обитает в морях.

Местами ее распространения являются Черное море и побережье Норвегии.

В некоторых странах Восточной Азии растение употребляют в пищу. В Норвегии после отлива морская прибрежная зона покрыта водорослями, они становятся лакомством овец.



Красные водоросли. Анфельция (Ahnfeltia).

Анфельция



Порфира

- Эти водоросли выглядят как широкие волнистые пластинки, с рваными или целыми краями
- Окраска пластинок красная, буроватая или голубоватая.
- Растения крупных размеров, достигают в длину метра и более.
- Некоторые виды порфиры съедобны, в странах Востока их употребляют в пищу.
- Порфира входит в состав классического блюда Южного Уэльса — «завтрака шахтера».
- Многие виды употребляются в пищу в странах Юго-Восточной Азии. Из водорослей готовят салаты, суши, роллы.
- Порфира также готовится как самостоятельное блюдо. Это элемент японской и китайской кухни. В европейских странах порфиру используют



Порфира



Одонталия

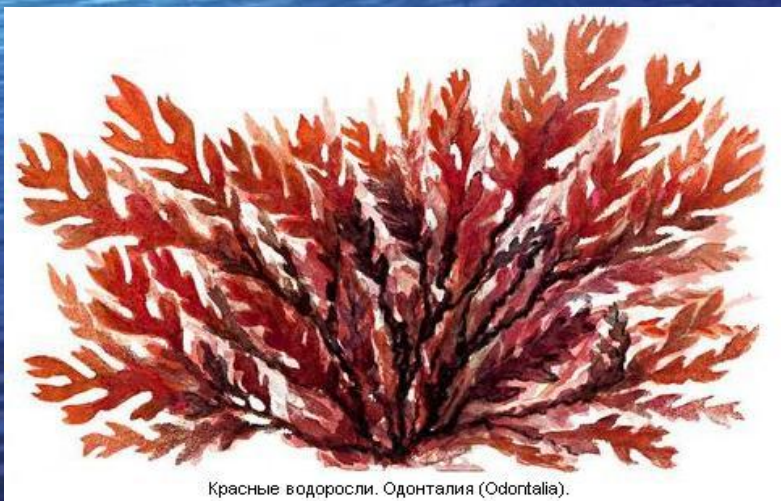
Слоевище кустистое, 5-35 см высотой, нитевидное или плоское, красной, буровато-красной или почти черной окраски.

Одонталия обитает в морях.

Наиболее распространенный вид в России — Одонталия зубчатая



Одонталия



Красные водоросли. Одонталия (Odontalia).

Делессерия

Слоевище в виде сидящих на стеблях листовидных пластин, до 20 см высотой.

Пластины крупные, до 12 см длиной и 4 см шириной.

Растет на скалах и камнях, может прикрепляться к стволикам ламинарий.

Встречается в Баренцевом море.



Красные водоросли. Делессерия (Delesseria).



Филлофора

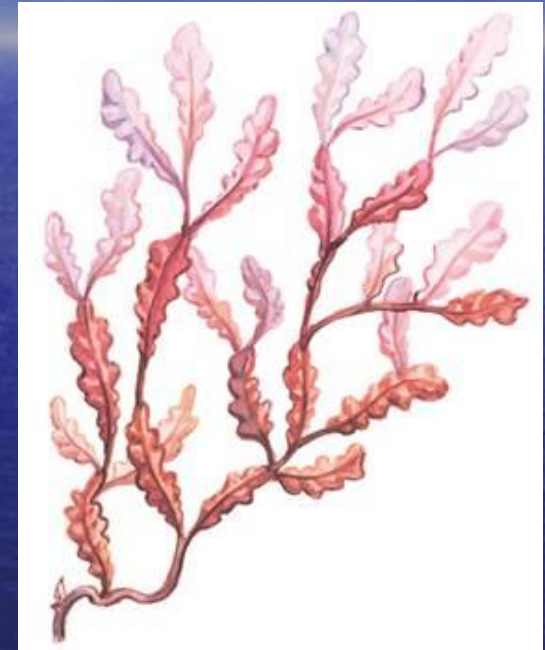
Филлофора - небольшой, до 30 см высотой, буро-красный кустик. Листовидные пластинки филлофоры узкие — не шире 6 мм, длинные, по краям волнистые.

Филлофора растет на глубине 30—60 м.

Филлофора может не прикрепляясь к грунту перекатываться по дну моря.

Размножается она не только спорами, но и отводками.

В Черном море широко распространена красная водоросль филлофора. В северо-западной части Черного моря на участке в 10 тыс. км² существует громадное скопление филлофоры, эта часть получила название «филлофоровое поле Зернова».



Филлофора



Каллитамнион

Кустики до 10 см высотой, светло-пурпурные.

Слоевище нитевидное, нижние части могут быть покрыты корой.

Прикрепляется к грунту дисковидным основанием или разветвленными нитями.

В период размножения по бокам таллома видны два вздутия, содержащих споры.

Встречается в Черном море, предпочитает несколько загрязненные места.

Род содержит 50 видов. В России более 10 видов. Наиболее распространенный вид — Каллитамнион щитковидный.



Красные водоросли. Каллитамнион (Callithamnion).

Каллитамнион



Родимения

Таллом этой водоросли состоит из пластин, края которых гладкие и ровные.

Род содержит приблизительно 40 видов. В России широко распространен один вид — Родимения дланевидная.

Родимения растет на камнях, скалах, на стволиках слоевищ других водорослей.

Родимению пальчатую употребляют в пищу как в сыром виде, так и после тепловой обработки.

Водоросли этого рода часто используются для лечения заболевания желудочно-кишечного тракта.

В косметологии родимения востребована как компонент косметических масок.



Род Грацилярия:

- Самый распространенный в Мире источник пищевого агара. В культуре скорость роста отдельных видов грацилярии достигает 40% в сутки.
- В Приморье род грацилярия представлен несколькими видами. Наиболее распространена *Gracilaria verrucosa*, состоящая в близком родстве с водорослями, культивируемыми в странах Юго-восточной Азии. Массовых скоплений, имеющих промышленное значение грацилярия не образует. Широкому распространению грацилярии в природе мешают низкие температуры воды зимой и ледовый покров



Спасибо за внимание!