

МАКРОФИТЫ (водоросли и морские травы) морей Дальнего Востока России

Презентация предназначена для показа на уроке, посвященном изучению водорослей обитающих в морях Дальнего Востока России (региональный компонент). Материал также может применяться для подготовки к городским/районным биологическим олимпиадам.



Отдел Зеленые водоросли



Зеленые водоросли распространены очень широко. Подавляющее число их видов населяет главным образом пресные водоемы и лишь незначительное количество обитает в морях. Все они имеют чисто зеленый цвет слоевищ, сходный с окраской высших растений, что обусловлено преобладанием в них хлорофилла *a* и *b* над другими пигментами (*каротиноидами*). Особенностью является и то, что только эти водоросли, как и высшие растения (которые произошли от них), запасают питательные вещества (крахмал) в своих пластидах.

Размножение может происходить тремя способами: половым, бесполом и вегетативным. Растут в верхних слоях воды, до 20 м глубины. Насчитывают около 20 тыс. видов.

Зеленые водоросли (*ульва*, *энтероморфа*, *кодиум*) в Японии, Китае, Корее и других странах Азиатско-Тихоокеанского региона широко используются в пищу и применяются в медицине (*кодиум*), а также все они идут на корм скоту.



Кодиум ломкий – *Codium fragile*

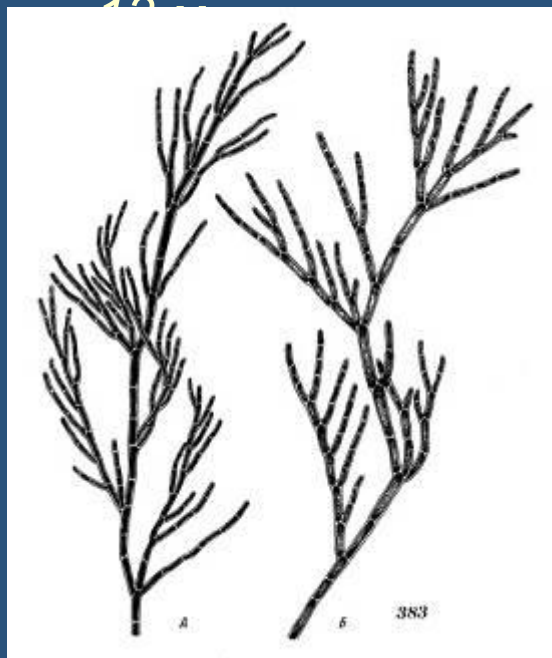
Слоевище ветвистое, губчатое, темно-зеленое, прикрепляющееся подошвой, от которой нередко отходит несколько побегов. Длина растения от 5 до 20 см, ветвление дихотомическое. На вершине веточек находится слой из плотно сомкнутых, булавовидно-цилиндрических пузырей. Поселяется в полузащищённых бухтах и у открытых берегов, на грунте, створках моллюсков и крупных водорослях на глубинах от 0 до 24 м



Кладофора Стимпсона – *Cladophora stimpsonii*



Слоевище нитевидное, кустистое (шелковистое), блестящее, темно-зеленое, а на ярком свете светло-зеленое и беловатое, 15-30 см длины. Главные ветви ветвятся. Вегетирует в течение всего года, массовое развитие в конце весны – начале лета. Растет, прикрепляясь к грунту, водорослям и моллюскам на глубинах от нижней литорали до 40 м.



Ульва продырявленная (морской салат) – *Ulva fenestrata*



Имеет вид широкой пластины высотой от нескольких сантиметров до 1 м. Пластина с ровными или волнистыми краями, округлая, часто с отверстиями. Прикрепляется маленькой подошвой. Окраска растения варьируется от тёмно зелёной – до светлой жёлто-зелёной. Поселяется на твёрдых субстратах от ванн литорали до глубины 25 м, образует незначительные по площади скопления, часто встречается как эпифит на других видах водорослей. В течение года сменяются не менее 3-4 поколений. Богата белками и может быть использована в виде салатов.



Энтероморфа (кишечница) линза

– *Enteromorpha linza*



Слоевище плоское, двуслойное, волнистое по краям, темно-зеленое или желто-зеленое, до 20-40 см длины. От ульвы отличается тем, что слоевище в основании и по краям не спадается, сохраняя полость. Растет на литорали защищенных и полузащищенных бухт на скалистом, галечном и илисто-песчаном с камнями грунте.

В морях ДВ России обитает несколько видов энтероморф. Массовое развитие данного вида указывает на загрязнение окружающей среды органическими остатками.



Отдел Бурые водоросли



К этому отделу относятся макроскопические преимущественно морские водоросли, общим признаком которых служит желтовато-бурая окраска слоевищ, вызванная наличием наряду с хлорофиллами большого количества желтых и бурых пигментов. Только из бурых водорослей добывают альгиновую кислоту и её производные. В пресных водоемах растут представители лишь трех родов. Некоторые морские виды могут обитать в сильно опресненных участках моря. У отдельных крупных ламинариевых сильно выражено различие в строении с образованием клеток, проводящих продукты фотосинтеза к слабо освещенным участкам слоевища. Размножение у бурых может происходить половым, бесполом и вегетативным способами. Растут на глубинах от 0 до 40-100 м, но оптимальными для них являются глубины 6-15 м. Около 1,5 тыс. видов.

Ламинария японская (морская капуста) – *Laminaria japonica*



Л. японская образует две формы – прибрежную и глубинную.

Двулетняя водоросль со светлым и нежным слоевищем первого года длиной 2,5-4 м, приобретающая к осени темные тона. Длина стволика 1,5-9 см. Края волнистые, срединная полоса имеет "булли" (вдавления и выпуклости). К осени "булли" исчезают, срединная полоса становится ровной и гладкой, волнистость пластины уменьшается или исчезает, увеличивается толщина пластины, достигая 2-2,2 мм. Пластина второго года цельная, линейно-ланцетовидная, с тонкими, слегка волнистыми краями и клиновидным или округлым основанием. Длина от 2 до 5 м, ширина 9-30 см, срединная полоса 2,5-4,5 мм. Цвет от ярко-желтого до темно-оливкового. Растения первого года резко отличаются от растений второго года по внешнему виду и по размерам. Прикрепляется короткими, толстыми ризоидами, разветвленными 7-12 раз. Растет на глубинах 8-12 м, на каменистых и скалистых грунтах у открытых побережий, в защищенных бухтах и у мысов защищенных бухт.

Добыча осуществляется аквалангистами или при помощи канзы (шест 5-6 м длины с 5-6 прутьями). При добыче канзой промысел осуществляется рано утром, когда на море штиль и заросли хорошо видны. Иногда используют водяной фонарь (ящик с дном из стекла или другого прозрачного материала).

Применяется в пищевой промышленности (кулинария, салаты, консервы), при хлебопечении, для получения лечебных препаратов и пищевых добавок (витальгин, альгилоза и др.), как удобрение и корм скота. Используется в пищевой промышленности, а также как сырьё для производства альгинатов и маннита.

Ламинария японская f. *longipes* (глубинная форма)



Отличается от прибрежной формы как по внешнему виду и размерам, так и по месту обитания. Ризоиды тонкие и длинные, ствол длинный от 7 до 40 см, иногда круглый, чаще сдавленный по всей длине, иногда спирально закрученный. Длина пластины от 3,5 до 12 м, ширина от 15 до 45 см, толщина 2-3 мм. Края пластины тонкие, слегка волнистые. На некоторых слоевищах сохраняется старая пластина длиной до 2,5 м. Между старой и новой пластинами видна ясно выраженная перетяжка. Глубинная форма растет на мелкой гальке, на глубине от 8 до 30 м.

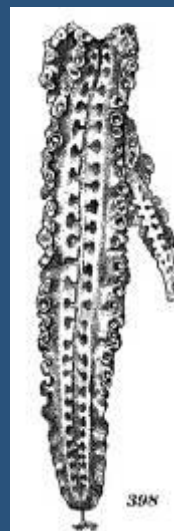


Ламинария цикоревидная

– *Laminaria cichorioides*



Двухлетняя водоросль с темной, почти черной пластиной от 50 см до 3,2 м длины и гладким цилиндрическим стволиком. Молодая пластина ланцетовидная, тонкая, волнистая по краям, с одним рядом выпуклостей по обеим сторонам срединной полосы. По мере роста пластина в нижней части становится более толстой, а основание – округлым, исчезают волнистость по краям и выпуклости вдоль срединной полосы. Прикрепляется к грунту тонкими, густо переплетёнными ризоидами. Растёт на глубинах от 0,5 до 20 м у открытого побережья или в бухтах. Используется в пищевой промышленности, а также как сырьё для производства альгинатов и маннита.



Костария ребристая – *Costaria costata*



Однолетняя водоросль с линейной или эллиптической пластиной от 0,5 до 2,7 м, несколько сдавленным сверху ребристым стволиком 2-24 см длины и длинными тонкими ризоидами. Экземпляры, растущие на участках со слабым течением, имеют широкую (до 100 см), пластину и короткий стволик, а у растущих на сильном течении пластина узкая (19 см) и длинный стволик. Пластина снабжена пятью ребрами, два с одной стороны и три с другой. Поверхность пластины снабжена у молодых растений углублениями, и на всей поверхности пластины имеются округлые отверстия. Растет на каменистых и скалистых грунтах на глубине от 0,5 до 20 м. Является сырьем для получения альгината и маннита, а также может использоваться как корм скоту и удобрение.



Агарум решетчатый – *Agarum cribrosum*



Двухлетняя водоросль с кожистой, эллиптической, у основания сердцевидной пластиной, волнистой или гладкой. Длина пластины от 10 см до 2 м и ширина от 3 до 55 см. В пластине есть отверстия различной величины, самые крупные обычно располагаются вдоль ребра. Ризоиды длинные, ветвистые располагаются на плоском стволике от 2 до 16 см длины. Растет на глубине от 7 до 40 м, не образуя чистых зарослей. Является сырьем для получения альгината и маннита.



Саргассум бледный – *Sargassum pallidum*



Многолетняя кустистая водоросль высотой до 2-6 м, прикрепляющаяся к грунту подошвой. Длина стволика 10-20 см, от его верхней части отходят длинные цилиндрические ветви, в свою очередь делящиеся на короткие веточки. Нижние филлоиды (узкие "листья") крупные, широкие, кожистые с ребром. Верхние филлоиды мелкие, узкие, без ребра. Воздушные пузыри шаровидные, всегда одиночные и поддерживают растение в вертикальном положении. Растет на глубине от 0,5 до 20 м. Является сырьем для получения альгината и маннита, используется как корм скоту и удобрение.



Цистозира толстоногая

– *Cystoseira crassipes*



Многолетняя водоросль с кустистым слоевищем высотой от 30 см до 5 м. Побег вертикальный, крепкий, грубый, прикрепляется подошвой. От стволика отходят длинные, узкие, очередные ветви, несущие короткие боковые веточки с узкими без ребер филлоидами. Воздушные пузыри расположены одиночно или в виде цепочек на конечных веточках, благодаря чему водоросль находится в вертикальном положении. Растёт на каменистых и скалистых грунтах у побережья, на глубинах от 0,5 до 20 м. Является сырьем для получения альгината и маннита, применяются как корм скоту и удобрение.



Фукус исчезающий – *Fucus evanescens*



Многолетнее растение с ветвистым кожистым слоевищем высотой 25-50 см. Форма зависит от места произрастания. От слоевища отходят лентовидные отростки длиной 1,5-2,2 см, со средним ребром, исчезающим к вершине. Воздушные пузыри крупные. Растет на каменистых грунтах литорали. Является сырьем для получения альгината и маннита, используется как удобрение и корм для скота.



Отдел Красные водоросли (багрянки)

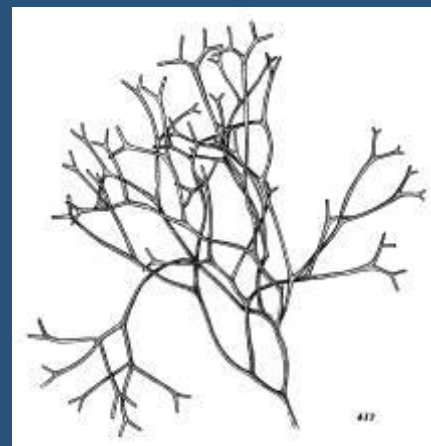
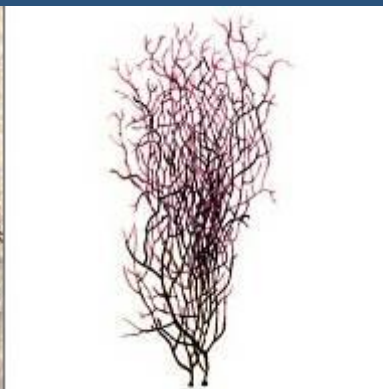


Подавляющее большинство багрянок обитает в морях, и только немногие встречаются в пресных водах. Это самая обширная среди донных морских водорослей и очень своеобразная группа. Это в первую очередь выражается набором пигментов. Кроме хлорофилла, каротина и ксантофилла они содержат красный фикоэритрин и синий фикоцианин. Сочетание этих пигментов и определяет окраску багрянок в диапазоне от ярко-красной до голубовато-синей и желтой. Слоевища очень разнообразны, причудливы и красивы. Встречаются нитевидные, пластинчатые, пузыревидные и коралловидные формы, в разной степени рассеченные и разветвленные. Слоевища некоторых построено в виде корок или пленок, покрывающих камни, и другие водоросли плотно прирастают к ним. У представителей кораллиновых ткани частично или полностью пропитываются известью. Для багрянок характерен сложный, не встречающийся у других водорослей цикл развития. Растут на глубинах от 0 м до 200 м. Известно более 4 тыс. видов.

Анфельция тобучинская – *Ahnfeltia tobuchiensis*



Многолетняя водоросль темного, почти черного цвета со слоевищем 7-10 см высотой и 0,3-0,45 мм толщиной, образованное спутанными кустиками, не имеющими органов прикрепления. Растет на глубинах от 2 до 38 м на илисто-песчаных грунтах в местах слабых течений, образуя скопления в виде шаров или сплошной дерновины, лежащей на дне. Может свободно перемещаться по дну. Размножается вегетативным способом. Значительное количество анфельции штормами выбрасывается на берег, иногда образуя огромные валы в прибойной зоне и на берегу. Используется для получения агар-агара.



Грацилярия бородавчатая – *Gracilaria verrucosa*



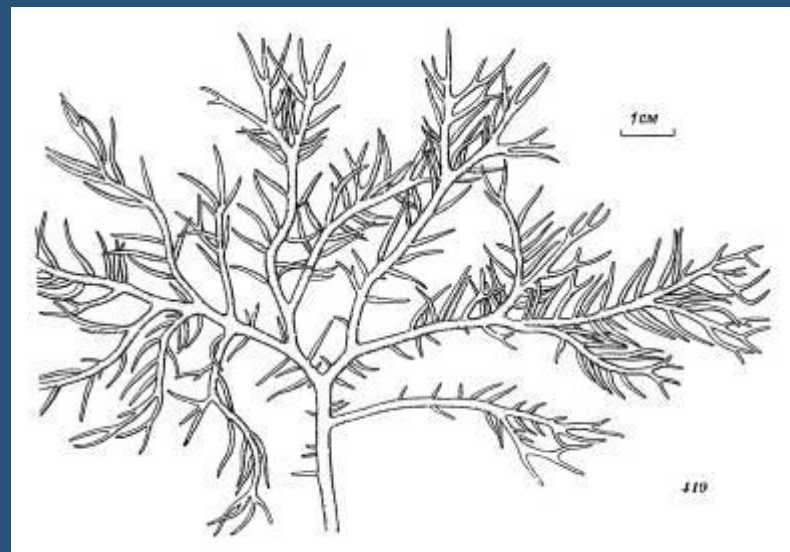
Слоевище пурпурно-красное, выцветающее до зеленоватого или коричневого цвета, нитевидное, хрящеватое, цилиндрическое, 20-100 см высотой. Растет в защищенных участках заливов и бухт, на каменистых, илисто-песчаных и песчаных грунтах, с вкраплениями камней и ракушечника, на глубинах до 2 м. Размножается бесполом и половым способом. Содержит агар-агар.



Хондрус шиповатый – *Chondrus armatus*



Слоевище кустистое, хрящеватое, темно-коричнево-пурпурное, плоское, разветвленное, с постепенно сужающимися к вершине веточкам 10-20 см высотой и шириной 1,5-4 мм. В зарослях анфельции встречается неприкрепленная форма. Размножается бесполом и половым способом. Растет, прикрепляясь подошвой, на каменистых грунтах и скалах в полузащищенных и открытых участках побережья на глубине от 0 до 25 м. Является сырьём для получения каррагенана. В морях ДВ России встречается близкий вид *Х. перистый*



Птилота папоротниковидная – *Ptilota filicina*



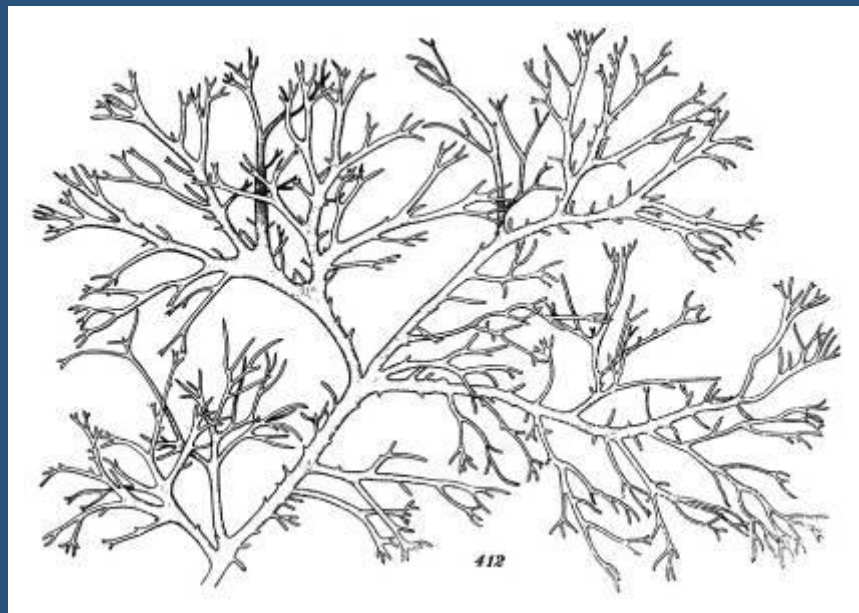
Слоевище ветвистое, сложно-перистое, фиолетво-карминовое, тонкокожистое, высотой 5-20 см. Конечные веточки имеют зубчики. Прикрепляется подошвой к грунту и крупным водорослям. Размножается бесполом и половым способом. Растет на скалистых, илисто-песчаных и илистых с камнями грунтах, на глубинах от 0 до 30 м. Содержит желирующие вещества.



Тихокарпус косматый – *Tichocarpus crinitus*



Слоевище кустистое, плоское, кожистое, тёмно-пурпуровое, в сухом виде чёрное, 25-40 см высоты и 1-4 мм ширины. Размножается бесполом и половым способом. Растёт, прикрепляясь подошвой к камням и скалам, на глубинах от 0,5 до 30 м, не образуя чистых зарослей. Содержит желирующие вещества.



Пальмария узкоугольная – Palmaria stenogona



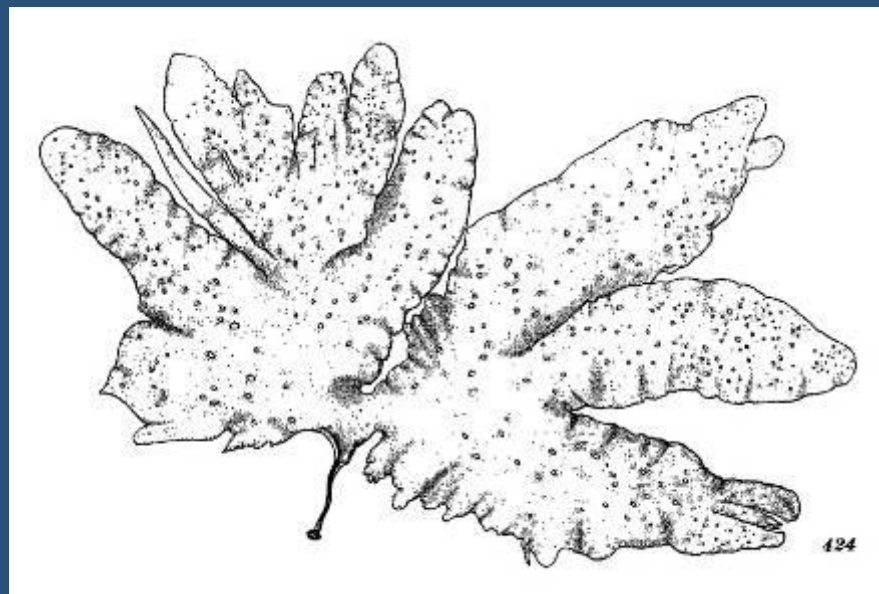
Слоевище пластинчатое, кожистое, пальчато разветвленное в верхней части и расширяющееся узко-клиновидно от подошвы, темно-красное или фиолетово-карминное в нижней части, светлеющее по направлению к вершине, высотой до 50 см и шириной 0,5-3 см. Размножается бесполом и половым способом. Растет на каменистых и скалистых грунтах, на глубинах от 0 до 18 м. Содержит желирующие вещества.



Родимения продырявленная – *Rhodymenia pertusa*



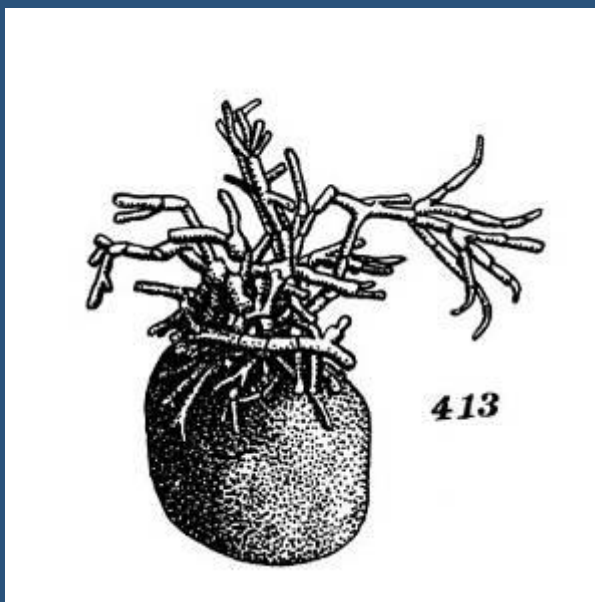
Слоевище фиолетово-карминовое, светлеющее по направлению к вершине, мягкое, пластинчатое иногда рассеченное, простое или дихотомически разветвленное, высотой до 80 см и шириной 30-40 см, прикрепляющееся к грунту подошвой. Размножается бесполом и половым способами. Растет на глубинах 10-40 м. Содержит желирующие вещества.



Боссиелла меловая – *Bossiella cretacea*



Слоевище известковое, серо- или розовато-фиолетовое, светлеющее до белого, образует корки, от которых отходят вертикальные до 9 см длиной многократно разветвленные, цилиндрические, членистые побеги. Растёт на каменистых и скалистых грунтах, покрывая корками поверхность скал, камней и створок моллюсков.



Отдел Цветковые растения



Морские травы – единственные цветковые многолетние растения, приспособленные к жизни в морской воде, они имеют цветы и размножаются семенами. Наиболее часто встречающиеся морские травы из семейства Зостеровых (взморниковых): это филлоспадикс и два вида зостер – морская и азиатская. Опыление у этих растений происходит в воде. Растут, образуя заросли во всех морях ДВ, занимая литораль (приливно-отливная зона) и опускаясь на глубину до 20 м.

Зостера морская (морская пшеница) – *Zostera marina*



Многолетнее однодомное растение с ползучим корневищем, несущим вегетативные и генеративные побеги. Вегетативный побег состоит из пучка линейных листьев с 5-7 жилками, длиной от 45 см до 2,2 м и шириною 5-9 мм. Верхушки листьев округлые или заостренные. Молодые листья ярко-зеленые, по мере старения становятся коричневыми. Корневище стелется, разделяясь на 15-20 междоузлий пучками неразветвленных корешков (по 5-8 в пучке). Корневище нарастает верхушкой, одновременно образуя боковые побеги. Размножается бесполом и половым способами. Генеративный побег образует 5-6 метелок, в которых насчитывается от 3 до 10 колосков. Женские и мужские цветки в колоске располагаются поочередно. На одном растении образуется до 150 семян. Растет на илисто-песчаных и песчано-илистых грунтах на от 0 до 11 м глубины. Является сырьём для получения зостерина.

Зостера морская (морская пшеница) – *Zostera marina*



Филлоспадикс иватенский (морской лен) – *Phyllospadix iwatensis*



Многолетнее двудомное растение с ползучим корневищем, несущим вегетативные побеги, отходящие как боковые ветви. Листья с 5 жилками длиной 1-2 м и шириной 2,5-4 см. Молодые листья ярко-зеленые, по мере старения становятся бурными, а затем коричневыми. Корневища, укореняясь между камнями и переплетаясь, образует мощную подошву с отходящими пучками листьев. Расположенные вблизи корневищ мужские соцветия представляют собой сложный колос, а женские собраны в плоский гребневидный колос. В колосе имеется 7-9 завязей, расположенных вдоль неправильными рядами. Плодики якоревидные 4 мм длины, с щетинками на боковых придатках, удерживающими семена в грунте. Растет в прибрежной полосе на каменистых грунтах от 0 до 20 м глубины. Является сырьем для получения зостерина.

Филлоспадикс иватенский (морской лен) – *Phyllospadix iwatensis*





Источники информации:

- http://ecodelo.org/2196-makrofity_vodorosli_i_morskie_travy_morei_dalnego_vostoka_rossii-morskie_obitateli_yuga_dalnego
- <http://animalkingdom.su/books/item/f00/s00/z0000041/index.shtml>