

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ  
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

**БОТАНИКА:  
СИСТЕМАТИКА ВОДОРОСЛЕЙ  
И ГРИБОВ**

*Учебное пособие для вузов*

Составители:  
А.А. Афанасьев,  
Е.В. Авдеева

Издательско-полиграфический центр  
Воронежского государственного университета  
2011

## ВВЕДЕНИЕ

### **Предмет и задачи систематики низших растений. Общая характеристика водорослей и грибов**

Систематика занимается классификацией растений, животных, грибов, простейших организмов и устанавливает родственные связи между различными группами организмов. Задача систематики – охватить все многообразие мира, привести это многообразие в единую систему.

Традиционно в курсе систематики водорослей и грибов изучаются прокариотические цианобактерии, настоящие водоросли, миксомицеты (слизевики), грибы, лишайники. В систематическом отношении они представлены различными обособленными таксонами, каждый из которых имеет самостоятельное происхождение, свой ход эволюции и относится современной систематикой к различным царствам. Цианобактерии (цианобактерии, или сине-зеленые водоросли) рассматриваются в составе царства *Mychota* (Дробянки) надцарства *Procaryota* (Прокариоты); миксомицеты и грибы выделены в особое царство *Mycetalia* (Грибы и грибоподобные протисты); лишайники составляют особую группу лишенизированных грибов. К царству *Vegetabilia* (Растения) относятся отделы настоящих водорослей.

Признак, по которому эти разнородные организмы объединялись ранее в условную группу «низших растений» – отсутствие расчленения вегетативного тела на корни, стебли и листья. Их вегетативное тело называют талломом или слоевищем. В этом их главное отличие от высших растений, тело которых имеет расчленение на органы (корни, стебли, листья).

Важнейшими признаками для систематики водорослей, грибов и лишайников являются организация и структура таллома, особенности размножения и жизненного цикла.

По организации (способу сложения клеток) таллома различают: одноклеточные (клетка может функционировать как целый организм), многоклеточные (клетки функционально соединены между собой, выполняя различные задачи, составляя целостный многоклеточный организм) и колониальные (клетки при бесполом размножении остаются соединенными с материнским организмом, образуя более или менее сложное объединение – колонию).

Структура – это внешний вид таллома (рис. 1). Размеры таллома у «низших растений» составляют от нескольких десятков микрон до нескольких десятков метров.

Размножение «низших растений» происходит 3 путями:

1) вегетативное размножение – при нем не происходит деления ядра клеток (почкование, участками или обрывками таллома);

У многих водорослей зеленая окраска хлорофилла замаскирована другими пигментами. Это преимущественно обитатели водной среды, но многие поселяются на стволах деревьев, в почве и на ее поверхности, а также в других наземных биотопах, хотя процесс размножения их непосредственно зависит от капельно-жидкой среды.

Клетки водорослей покрыты твердыми двойными оболочками. Во взрослых клетках цитоплазма расположена постенно, а центр занят вакуолью с клеточным соком. В клетке содержатся фотосинтезирующие хлорофиллы, также могут содержаться другие пигменты, формирующиеся в хроматофорах, эндо-плазматический ретикулум, митохондрии, пиреноиды (тельца белковой природы, принимающие участие в процессе образования крахмала). Наличие или отсутствие в хроматофорах пиреноидов является систематическим признаком.

Водоросли крайне разнообразны по внешней форме, однако можно выделить несколько основных структур таллома: 1) амебоидная; 2) монадная; 3) пальмеллоидная; 4) коккоидная; 5) трихальная; 6) гетеротрихальная; 7) сифоновая; 8) сифонокладальная; 9) пластинчатая; 10) тканевая.

## **СИСТЕМАТИКА ВОДОРΟΣЛЕЙ**

В систематическом отношении водоросли делятся на множество самостоятельных отделов, различающихся по окраске, зависящей от набора пигментов, по организации клетки и структуре талломов. Выделяют следующие отделы:

**Cyanophyta** – сине-зеленые (прокариоты);

**Chlorophyta** – зеленые;

**Euglenophyta** – эвгленовые;

**Chrysophyta** – золотистые;

**Dinophyta** – динофитовые;

**Xanthophyta** – желто-зеленые;

**Bacillariophyta (Diatomophyta)** – диатомовые;

**Phaeophyta** – бурые;

**Rhodophyta** – красные.

**Надцарство PROCARYOTA – Прокариоты**

**Царство MYCHOTA – Дробянки**

**Подцарство OXYRHOTOBACTERIOBIONTA – Оксифотобактерии**

**Отдел CYANOPHYTA (CYANOBACTERIA) – Сине-зеленые водоросли,**

**Цианофиты или Цианобактерии**

Отдел включает одноклеточные, колониальные по организации и коккоидные, трихальные по структуре водоросли. Характеризуются особым строением клетки, лишенной оформленного ядра и хроматофоров. Клеточная оболочка пектиновая, под ней располагается протопласт, лишенный вакуолей с клеточным соком. В протоплазме различают перифирическую окрашенную

часть – хроматоплазму и центральную бесцветную часть – центроплазму. В хроматоплазме содержатся такие пигменты, как хлорофилл *a*, каротин, ксантофилл, фикоциан (синего цвета) и фикоэритрин (красного цвета). Различное соотношение этих пигментов обуславливает различную окраску водорослей от типичной для этого отдела сине-зеленой до желтой и даже красноватой.

В отличие от бактерий, у сине-зеленых водорослей нет подвижных жгутиковых стадий. Половой процесс отсутствует, как и у всех прокариотических организмов. Размножение осуществляется делением клеток и распадом нитчатых форм на отдельные участки.

Сине-зеленые водоросли по особенностям строения тела и размножения подразделяют на три класса: Chroococcophyceae (Хроококковые), Chamaesiphonophyceae (Хамесифоновые), Hormogoniophyceae (Гормогониевые).

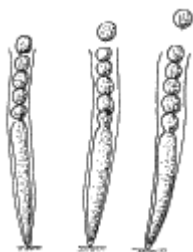
### **Класс Chroococcophyceae – Хроококковые**

Класс объединяет колониальные, реже одноклеточные формы. Клетки обычно шаровидные, имеющие коккоидную структуру. Размножение происходит путем деления клеток пополам. Иногда после деления клетки не расходятся и возникают слизистые колонии.

Представитель – *Microcystis* sp. (Микроцистис). Это микроскопический организм, живущий в пресных водоемах и образующий колонии, часто вызывая «цветение» воды. Многие виды служат кормом для различных обитателей водоемов.



*Microcystis* sp.



*Chamaesiphon* sp.

### **Класс Chamaesiphonophyceae – Хамесифоновые**

Одноклеточные и многоклеточные трихальные водоросли. Встречаются как в пресной, так и в морской воде. Способны вести прикрепленный образ жизни, прикрепляясь ко дну водоемов основанием клеток.

### **Класс Hormogoniophyceae – Гормогониевые**

К этому классу относятся большинство нитчатых сине-зеленых водорослей. Нить размножается путем распада на отдельные участки – гормогонии, тоже подвижные, которые затем вырастают в новые нити. Класс содержит несколько порядков.

#### **Порядок Oscillatoriales – Осцилляторные**

Представитель – *Oscillatoria* sp. (Осциллятория). Имеет трихальное строение. Многочисленные виды этого рода часто образуют сине-зеленые



*Oscillatoria* sp.

А

пленки, покрывающие влажную землю после дождя, подводные предметы. Представляет собой длинные гомоцитные (состоящие из одинаковых клеток) нити, большей частью сине-зеленого цвета. Снаружи клетки покрыты слизистым чехлом, который выполняет защитную функцию.

### **Порядок *Nostocales* – Ностоковые**

Нити гетероцитные (разноклеточные). У представителей этого порядка в нитях, наряду с вегетативными клетками, темными от газовых вакуолей, встречаются особые толстостенные клетки – гетероцисты, отличающиеся от вегетативных клеток по цвету, форме и размерам. По гетероцистам обычно происходит распад нитей на отдельные участки – гормогонии.

Представитель – *Anabaena* sp. (Анабена). Вызывает обильное цветение воды в стоячих водоемах. Нити свободноплавающие, бывают одиночные или соединенные между собой в своеобразный клубок.



*Anabaena* sp.

Род *Nostoc* (Носток) представлен сложными слизистыми колониями сферической или неправильной формы, размеры которых варьируют от микроскопических до крупных.

## **Надцарство EUCARYOTA – Эукариоты**

### **Царство VEGETABILIA – Растения**

#### **Подцарство PHYCOBIONTA – Настоящие водоросли**

##### **Отдел CHLOROPHYTA – Зеленые водоросли**

Зеленые водоросли – наиболее разнообразная группа из всех водорослей как по строению, так и по жизненному циклу. Большинство из них обитает в воде, но некоторые и в других местообитаниях: почве, в симбиозе с грибами, на стволах деревьев, на снегу и т.д. Зеленые водоросли содержат хлорофиллы *a* и *b*, накапливают запасной крахмал внутри пластид, имеют жесткие клеточные стенки, образованные у некоторых родов целлюлозой. Некоторые исследователи предполагают, в связи с этим, что зеленые водоросли дали начало растениям.

Размножение зеленых водорослей осуществляется с помощью всех трех типов: вегетативным, бесполом (зооспорами, апланоспорами), половым (хологамия, изогамия, гетерогамия, оогамия).

В отделе выделяют 3 класса: *Euchlorophyceae* (Собственно зеленые водоросли), *Conjugatophyceae* (Конъюгаты, или Сцеплянки), *Charophyceae* (Харовые водоросли).

##### **Класс *Euchlorophyceae* – Собственно зеленые водоросли**

Этот класс содержит наибольшее количество видов. Характеризуется бесполом размножением зооспорами с двумя – четырьмя жгутиками одинаковой длины. Организация: неклеточная, одноклеточная, многоклеточная, колониальная. Структура: всех типов, кроме амебоидной и тканевой. К классу относится несколько порядков.