

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

# **БОТАНИКА С ОСНОВАМИ ГЕОБОТАНИКИ**

Учебно-методическое пособие

Составитель  
А. И. Кирик

Воронеж  
Издательский дом ВГУ  
2016

## ВВЕДЕНИЕ

Ботаника с основами геоботаники является дисциплиной, необходимой для подготовки квалифицированного специалиста в области почвоведения. В процессе изучения данного курса студенты получают знания не только из области общей ботаники (анатомия, морфология, систематика растений), но и таких наук о растительном покрове Земли, как экология растений и фитоценология. Лабораторные занятия являются необходимым компонентом дисциплины и направлены на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях.

**Целью** лабораторных занятий является дать основы знаний о многообразии растительного мира и закономерностях его развития, сформировать у студента системные знания из области анатомии, морфологии, экологии и систематики растений.

**Основными задачами** лабораторных занятий являются: 1) усвоение терминологии, выработка навыков самостоятельной исследовательской работы; 2) изучение особенностей строения и функционирования растительного организма на клеточном, тканевом и организменном уровнях; 3) изучение таксономического разнообразия растений и грибов, особенностей биологии и экологии основных представителей флоры и микобиоты; 4) выработка навыков описания, идентификации, классификации биологических объектов на примере высших растений.

Учебно-методическое пособие можно условно разделить на две части. Первая часть содержит задания, целью выполнения которых является изучение студентами основ цитологии, гистологии и анатомии растений. К этому же разделу можно отнести цикл занятий по изучению особенностей строения водорослей, лишайников и грибов. Во второй части рассматриваются представители высших споровых и семенных растений.

Материалом для изучения служат живые растения, гербарные образцы, постоянные и фиксированные препараты, исследуемые с помощью ручных и бинокулярных луп, микроскопов. Работа сопровождается зарисовкой наиболее важных деталей строения вегетативных и генеративных органов, составлением схем жизненного цикла.

В результате выполнения заданий на лабораторных занятиях студенты должны знать: 1) содержание ключевых понятий ботаники; 2) особенности морфологии и анатомии высших растений; 3) строение и жизненный цикл наиболее распространенных представителей водорослей и грибов.

Студенты должны уметь: 1) выявлять диагностические признаки вегетативных и генеративных органов растений; 2) пользоваться научной литературой и специализированными базами данных.

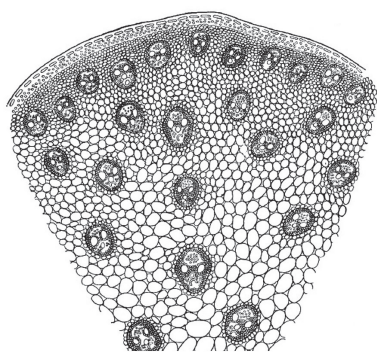


Рис. 3. Поперечный  
разрез стебля кукурузы

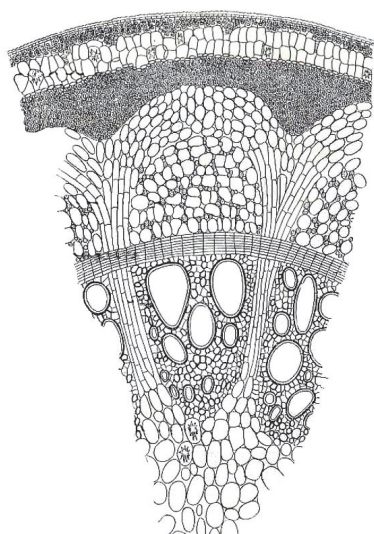


Рис. 4. Поперечный  
разрез стебля кирказона

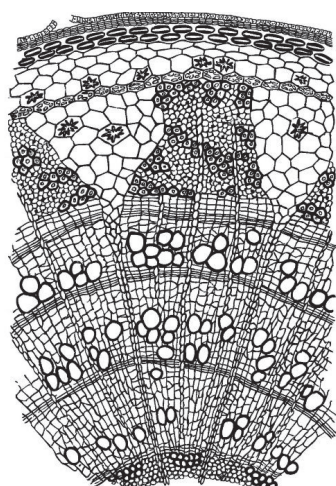


Рис. 5. Поперечный  
разрез ветки липы

На примере поперечного среза стебля кукурузы ознакомиться со строением стебля однодольных растений, зарисовать, отметить кутикулу, эпидерму, склеренхиму, основную паренхиму, закрытые коллатеральные проводящие пучки (флоэма, ксилема).

### **Стебель двудольного растения**

#### **Стебель кирказона (*Aristolochia clematitis* L.).**

Рассмотреть постоянный препарат на малом увеличении: зарисовать схему расположения и пропорции тканей на поперечном срезе стебля двудольного травянистого растения (пучковый тип) (рис. 4).

Отметить: кутикулу, эпидерму, первичную кору (колленхима, хлоренхима, эндодерма), перicycle, открытые коллатеральные проводящие пучки (первичная и вторичная флоэма, камбий, вторичная и первичная ксилема).

### **Стебель древесного растения**

#### **Ветка липы (*Tilia cordata* Mill.).**

Рассмотреть постоянный препарат на малом увеличении. Найти границы годичных колец и оценить возраст стебля: зарисовать схему расположения и пропорции тканей (рис. 5).

Отметить: перидерму, колленхиму, паренхиму первичной коры, эндодерму, твердый и мягкий луб, первичный сердцевинный луч, камбий, границу годичного кольца, весеннюю и осеннюю древесину, вторичный сердцевинный луч, сердцевину.

### **Строение листа**

#### **Лист камелии (*Camellia* sp.).**

Рассмотреть постоянный препарат на малом увеличении. Зарисовать и отметить: верхний и нижний эпидермис с устьищем, мезофилл листа, столбчатую и губчатую паренхимы, проводящий пучок.

## СИСТЕМАТИКА НИЗШИХ РАСТЕНИЙ ВОДОРΟΣЛИ

Надцарство *Procaryota* – Прокариоты

Царство *Mychota* – Дробянки

Отдел *Cyanophyta* – Цианеи, или Синезеленые водоросли

### Строение таллома анабены (*Anabaena* sp.).

С помощью стеклянной пипетки приготовить препарат из фиксированного материала, накрыть покровным стеклом, рассмотреть на малом, затем на большом увеличении. Зарисовать общий вид таллома, отметить: вегетативные клетки с газовыми вакуолями, гетероцисты с «пробками», акинеты, гормогоний.

Надцарство *Eucaryota* – Эукариоты

Царство *Vegetabilia* – Растения

Подцарство *Phycobionta* – Водоросли

Отдел *Chlorophyta* – Зеленые водоросли

### Строение таллома и клеток спирогиры (*Spirogyra* sp.).

Приготовить препарат, используя фиксированный материал. Рассмотреть и зарисовать при большом увеличении участок таллома, обозначить оболочку, цитоплазматические тяжи, ядро, хроматофоры, пиреноиды.

### Строение таллома и органов полового размножения хары (*Chara* sp.).

Рассмотреть гербарный и фиксированный материал; зарисовать внешний облик таллома; обозначить ризоиды, центральную ось (узлы, междоузлия), боковые ответвления, листовидные пластинки. Рассмотреть постоянный препарат «Органы полового размножения хары», зарисовать и обозначить оогоний (коровые клетки, коронка, яйцеклетка), антеридий.

Царство *Mycetalia* – Грибы

Подцарство *Eumycobionta* – Настоящие грибы

Класс *Zygomycetes* – Зигомицеты

### Несептированный мицелий мукора (*Mucor* sp.)

Рассмотреть постоянный препарат при малом увеличении микроскопа. Зарисовать и обозначить внешний вид несептированного мицелия, органы бесполого размножения – спорангиеносцы со спорангиями (колонка, оболочка, споры).

## **Класс *Ascomycetes* – Аскомицеты**

### **Цикл развития спорыньи пурпурной (*Claviceps purpurea* Tul.).**

Рассмотреть и зарисовать внешний вид колоса злака, пораженного спорыньей, обозначить склероции. Ознакомиться со строением проросшего склероция, зарисовать и обозначить стромы, перитеции с выводными отверстиями, асками и парафизами.

## **Класс *Basidiomycetes* – Базидиомицеты, Базидиальные грибы**

### **Подкласс *Holobasidiomycetidae* – Холобазидиомицеты**

#### **Плодовое тело трутовика настоящего (*Fomes fomentarius* (L.) Gill.).**

Рассмотреть гербарный материал, зарисовать внешний вид плодового тела. Рассмотреть постоянный препарат «Разрез трубчатого гименофора», обозначить детали строения, (полости трубочек, гимений, парафизы, базидии с базидиоспорами).

#### **Пластинчатый гемиофор шампиньона (*Agaricus* sp.).**

Рассмотреть фиксированный материал, зарисовать плодовое тело, сделать обозначения (пенек, шляпка, остатки частного покрывала, пластинчатый гименофор). Рассмотреть постоянный препарат «Разрез пластинчатого гименофора», зарисовать, обозначить траму, гимений (базидии с базидиоспорами, парафизы).

### **Подкласс *Teliobasidioimycetidae* – Телиобазидиомицеты**

#### **Цикл развития возбудителя линейной ржавчины злаков (*Puccinia graminis* Pers.).**

Рассмотреть, пользуясь бинокулярной лупой, гербарный материал: листья барбариса и стебли злаков, пораженные различными стадиями линейной ржавчины. Приготовить препараты уредо- и телиоспор возбудителя линейной ржавчины с помощью препаровальной иглы, слегка смоченной водой, соскоблить со стебля или листа злака подушечки ржавчины, поместить их в каплю воды на предметном стекле, накрыть покровным стеклом и рассмотреть препараты при большом увеличении микроскопа. Зарисовать, сделать следующие обозначения:

А. Внешний вид пораженного ржавчиной листа барбариса: а) пикниды; б) эцидии. Б. Разрез листа барбариса с пикнидами и эцидиями: а) пикнида с пикноспорами; б) эцидии с эцидиоспорами; в) стебель злака с урединиями и уредоспорами; г) стебель злака с телиями и телиоспорами; д) прорастающая телиоспора с базидиями и базидиоспорами.

## Отдел *Lichenophyta* – Лишайники

### Класс *Ascolichenes* – Сумчатые лишайники

#### Талломы лишайников.

Рассмотреть гербарный материал, зарисовать внешний вид лишайников различных жизненных форм: накипных из родов леканора (*Lecanora*), лецидея (*Lecidea*); листоватых из родов пармелия (*Parmelia*), ксантория (*Xanthoria*), фисция (*Physcia*); кустистых из родов кладония (*Cladonia*), эверния (*Evernia*), уснея (*Usnea*).

## СИСТЕМАТИКА ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ

### Отдел *Bryophyta* – Моховидные

#### Класс *Bryopsida* – Мхи

#### Подкласс *Bryidae* – Бриевые мхи

#### Порядок *Polytrichales* – Политриховые

#### Семейство *Polytrichaceae* – Политриховые

#### *Polytrichum commune* Hedw. – Кукушкин лен обыкновенный

Рассмотреть и зарисовать: 1) внешний облик женского и мужского гаметофитов (гаметофоров) – корневище с ризоидами, стебель со спирально расположенными листьями, архегонияльные и антеридиальные почки (кроющие листья, парафизы, архегонии, антеридии); 2) спорофит (стопа=гаустория, ножка, коробочка, прикрытая колпачком); 3) внешнее строение вскрывшейся коробочки (апофиза, урночка, крышечка, устье, перистом, эпифрагма); 4) продольный разрез через коробочку: грибовидная колонка, споровый мешок, расположенный вокруг колонки в виде муфты и прикрепленный к стенкам коробочки и колонке ассимилирующими нитями; 5) нитчатую ветвящуюся протонему с косыми перегородками между клетками и сформировавшимися на ней почками.

Перечисленные рисунки следует расположить в последовательности, соответствующей этапам цикла развития, отделив чертой гаметофазу от спорофазы.

Дополнительный объект: **сфагнум (*Sphagnum sp.*)** Рассмотреть внешний облик гаметофита с побегами трех типов: верхушечные; горизонтальные и свисающие; спорофит, с ложной ножкой; пластинчатую протонему с ризоидами; однослойный лист сфагнума (ассимилирующие клетки, окаймляющие мертвые гиалиновые клетки с утолщенными оболочками и сквозными порами).



**Отдел *Lycopodiophyta* – Плауновидные**  
**Класс *Lycopodiopsida* – Плауновые**  
**Порядок *Lycopodiales* – Плауновые**  
**Семейство *Lycopodiaceae* – Плауновые**  
***Lycopodium clavatum* L. – Плаун булавовидный**

Рассмотреть и зарисовать: 1) внешний облик спорофита (ортотропные и плагиотропные побеги, придаточные корни, спирально расположенные листья, спороносные колоски); 2) анатомическое строение стебля (эпидерма, наружная, средняя и внутренняя кора, листовые следы, эндодерма, перичикл, лентовидная ксилема, окруженная элементами флоэмы – плектостела); 3) гаметофит на продольном разрезе (ризиды, мицетом, скопляющая зона, меристема, архегонии, антеридии); 4) зародыш спорофита (подвесок, ножка, зачаток листа, корень, стебель). Составить цикл развития плауна булавовидного.

**Класс *Isoetopsida* – Шильниковые**  
**Порядок *Selaginellales* – Селагинелловые**  
**Семейство *Selaginellaceae* – Селагинелловые**  
***Selaginella helvetica* Link. – Селагинелла швейцарская**

Рассмотреть и зарисовать: 1) общий вид растения (восходящие и стелющиеся побеги, четырехрядно расположенные листья (анизофилия), ризофоры и придаточные корни, спороносный колосок); 2) продольный разрез спороносного колоска (ось, спорофиллоиды, язычки, микро- и мегаспорангии); 3) мужской и женский гаметофиты (в сильно редуцированном мужском гаметофите – проталлиальная клетка, клетки стенок антеридия, сперматогенные клетки; в более крупном женском гаметофите – оболочка мегаспоры, ризиды, архегонии, крупные клетки питательной ткани, зародыш спорофита). Самостоятельно составить цикл развития селагинеллы как разнотелового представителя плауновидных.

**Отдел *Equisetophyta* – Хвощевидные**  
**Класс *Equisetopsida* – Хвощевые**  
**Порядок *Equisetales* – Хвощевые**  
**Семейство *Equisetaceae* – Хвощевые**  
***Equisetum arvense* L. – Хвощ полевой**

Рассмотреть и зарисовать: 1) внешний облик спороносного (весеннего) и вегетирующего (летнего) побегов (корневище, придаточные корни, клубеньки, узлы и междоузлия, мутовки листьев, влагалища); 2) продольный разрез спороносного колоска (ось, спорангиофоры – ножка и шестигранный щиток, спорангии); 3) мужской и женский гаметофиты (ризиды, лопасти, гаметангии); 4) анатомическое строение стебля (эпидерма, кора с четко вы-