

# Споровые капсулы папоротников



Bic

Биология

Микроскопия / Биология клетки

Растения и Грибы



Уровень сложности

легко



Размер группы

1



Время подготовки

10 Минут



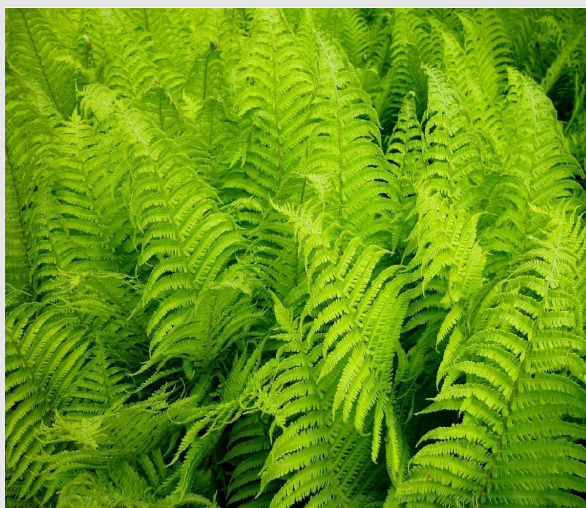
Время выполнения

30 Минут



## Информация для учителей

### Описание



Папоротник

Во влажных лесах очень распространены травянистые виды папоротникообразных. В тропических регионах, однако, есть также древовидные папоротники, которые могут достигать до 10 м в высоту. Папоротники не относятся к цветковым растениям и поэтому не производят семян. Они размножаются как мхи через споры. На нижней стороне листа папоротника (вайи) находятся небольшие скопления капсул спор - спорангиев (сорусы). Они всегда расположены в определенном порядке, характерной для их вида. По расположению сорусов эксперт в области папоротников может использовать этот типичный образец для определения вида папоротника.

## Дополнительная информация для учителей (1/4)

**PHYWE**  
excellence in science

### предварительные знания



Учащиеся должны быть знакомы со строением, функцией, воспроизведением и историей папоротников. Они также должны иметь навыки работы с микропрепаратами под микроскопом.

### Принцип



Ученики рассматривают папоротники и их капсулы со спорами под микроскопом.

## Дополнительная информация для учителей (2/4)

**PHYWE**  
excellence in science

### Цель



Учащиеся должны уметь идентифицировать и исследовать капсулы со спорами папоротника.

### Задачи



Ученики готовят препарат спорангия из папоротника и исследуют его под микроскопом.

## Дополнительная информация для учителей (3/4)

### Рекомендация по закупке материалов

Свежие папоротникообразные растения можно найти в близлежащем лесу или в садовом хозяйстве. По возможности следует выбирать растения с нежными и мягкими листьями. Образцы с грубыми, кожистыми листьями, предназначенные для комнатного содержания, не подходят, так как из них трудно изготовить тонкие срезы. На нижней стороне вайи растение должны располагаться сорксы, что характерно не для всех видов растений. Другая возможность - засушить спорангии летом. Перед началом эксперимента необходимо поместить высушенный материал на нескольких часов в смесь глицерина и этанола.

### Информация о папоротнике

Папоротники - это одни из древнейших растений, которые сыграли большую роль в формировании угольных месторождений. На многолетнем корневище формируется молодой лист, который свертывается и имеет скрипичную форму. На старом листе вайи потом развиваются сорусы. Иногда споры разбрасываются очень далеко друг от друга и прорастают на подходящем, влажном субстрате, образуя предварительный зародыш (проталлий), который несет в себе мужские и женские половые органы. Из оплодотворенной яйцеклетки образуется новое папоротникообразное растение.

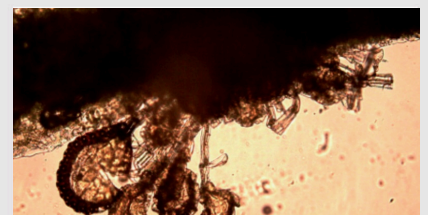
## Дополнительная информация для учителей (4/4)

### Инструкции по выполнению работы

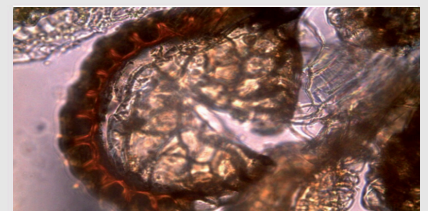
**Приготовление смеси этанола и воды:** Пузырьки воздуха часто образуются в достаточно сухих препаратах и очень мешают проведению эксперимента. Если в жидкость, предназначенную для препарирования, добавить небольшое количество этанола, воздушные пузырьки распределяться равномерно и заполнят пустые пространства.

**Изготовление срезов:** Препарат помещают в смесь так, чтобы он хорошо пропитался и используют по возможности очень острый скальпель. Для того, чтобы найти оптимальный поперечный срез спорангия, необходимо произвести серию срезов и систематически контролировать выполняемые учениками действия.

**Микроскопирование:** Каждый ученик должен рассмотреть строение спорангиев и увидеть расположение капсул со спорами. Тем не менее, достаточно, чтобы учащиеся зарисовали отдельный спорангий.



Сорус 100x со спорангиями



Спорангий 400x

## Инструкции по технике безопасности (1/2)

**PHYWE**  
excellence in science

- Слишком длительная работа с микроскопами может привести к физическому дискомфорту (усталости, головным болям, тошноте), особенно если учащиеся не имеют опыта.
- Чистый спирт легко воспламеняется, держитесь подальше от открытого огня!
- Наденьте защитные очки!
- Микроскопы чувствительны. При транспортировке и выполнении работ необходимо следить за тем, чтобы все было сделано аккуратно и без спешки.
- К этому эксперименту применяются общие инструкции по безопасному проведению экспериментов при преподавании естественных наук.

## Инструкции по технике безопасности (2/2)

**PHYWE**  
excellence in science

**Правила работы с опасными веществами приведены в соответствующих паспортах безопасности**

**Спирт этиловый:**

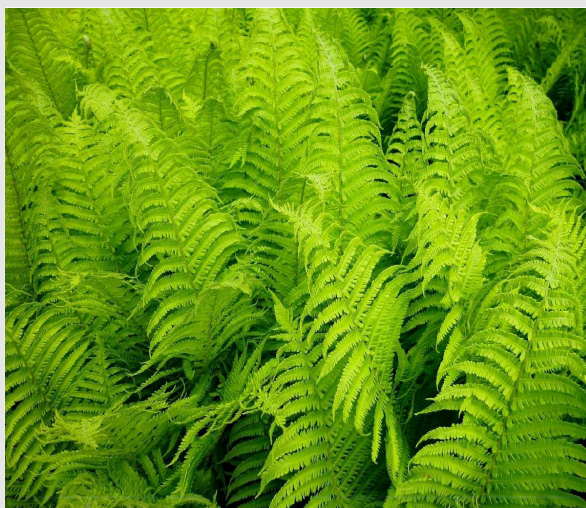
H225: Легковоспламеняющаяся жидкость и пар.

P210: Беречь от тепла, горячих поверхностей, искр, открытого огня и других источников возгорания. Не курить.



## Информация для студентов

### Мотивация

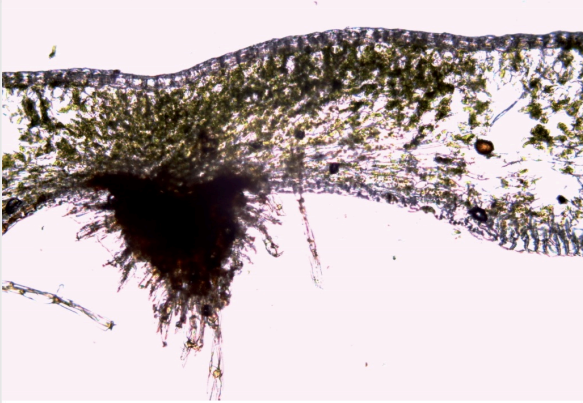


Папоротник

Во влажных лесах очень распространены травянистые виды папоротникообразных. В тропических регионах, однако, есть также древовидные папоротники, которые могут достигать до 10 м в высоту. Папоротники не относятся к цветковым растениям и поэтому не производят семян. Они размножаются как мхи через споры. На нижней стороне листа папоротника (вайи) находятся небольшие скопления капсул спор - спорангиев (сорусы). Они всегда расположены в определенном порядке, характерной для их вида. По расположению сорусов эксперт в области папоротников может использовать этот типичный образец для определения вида папоротника.

## Задачи

**PHYWE**  
excellence in science



Срез вайи папоротника с сорусом 100х.  
В этом довольно тонком поперечном  
сечении видна структура листа.

Сделайте смесь этанола с водой, которая служит  
раствором для препаратов. Затем приготовьте  
препараты соруса папоротника и микрофотографируйте их.

## Материал

| Позиция | Материал   | Пункт No. | Количество |
|---------|--|-----------|------------|
| 1       | Биноклярный ученический микроскоп, 1000х, механический предметный столик | MIC-129A  | 1          |
| 2       | Предметные стекла, 76x26 мм, 50 шт.                                      | 64691-00  | 1          |
| 3       | Покровные стекла, 18x18 мм, 50 шт.                                       | 64685-00  | 1          |
| 4       | Ножницы, прямые, остроконечные   | 64623-00  | 1          |
| 5       | Держатель для скальпеля  | 64615-00  | 1          |
| 6       | Лезвия для скальпеля, закругленные, 10 шт.                               | 64615-02  | 1          |
| 7       | Пинцет, прямой, остроконечный, l=120 мм                                  | 64607-00  | 1          |
| 8       | Пипетки-капельницы с резиновыми колпачками, 10 шт.                       | 47131-01  | 1          |
| 9       | Склянка с пластмассовой крышкой.   | 33624-03  | 1          |
| 10      | Набор химических реактивов для TESS advanced Биология "Микроскопия"      | 13290-10  | 1          |

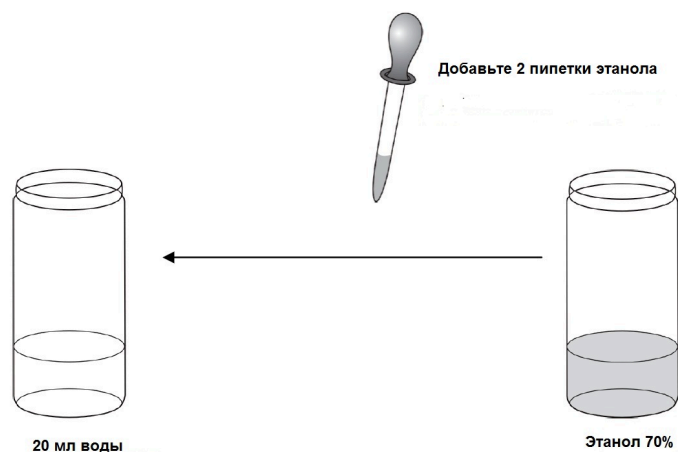


## Выполнение работы (1/3)

**PHYWE**  
excellence in science

### Приготовление смеси этанола и воды

Пузырьки воздуха часто образуются в достаточно сухих препаратах, которые очень мешают проведению эксперимента. Если в жидкость, предназначенную для препарирования, добавить небольшое количество этанола, пузырьки воздуха распределяться равномерно и заполнят пустые пространства.

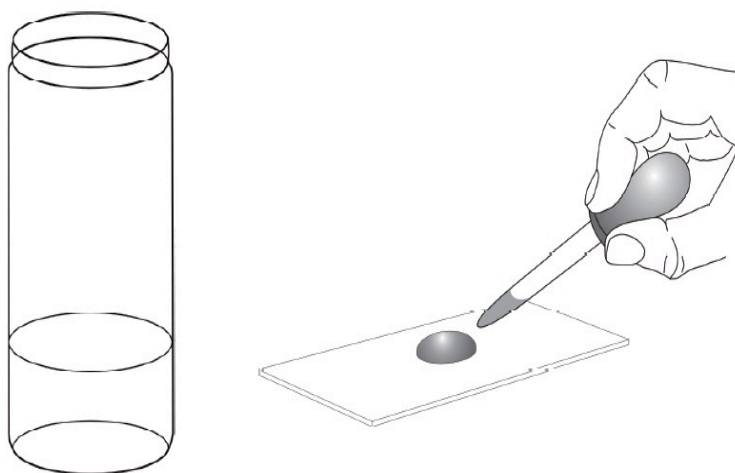


## Выполнение работы (2/3)

**PHYWE**  
excellence in science

### Изготовление срезов

Капните раствор на предметное стекло микроскопа. Для того, чтобы найти оптимальный поперечный срез спорангия, необходимо произвести скальпелем серию тонких срезов через лист.

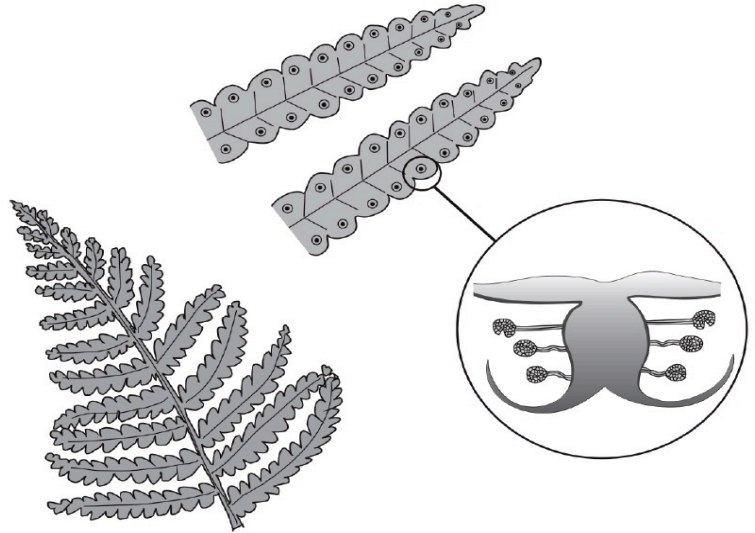


## Выполнение работы (3/3)

**PHYWE**  
excellence in science

### Микроскопирование

Используйте водно-этаноловый раствор для микроскопирования. Исследуйте препараты под микроскопом с минимальным увеличением и выберите самый оптимально подходящий. На этом достаточно тонком поперечном срезе можно рассмотреть структуру листа. Тонкие стебельки спорангиев легко отламываются, поэтому можно увидеть только строение спорангия, а не спорангиальной кучки (соруса). Нарисуй капсулу папоротника с одной спорой!

**PHYWE**  
excellence in science

## Протокол

## Задача 1

Вставьте слова в пробелы в тексте

Папоротники - это одни из древнейших растений, которые сыграли большую роль в формировании [ ] месторождений. На многолетнем корневище формируется молодой лист, который [ ] и имеет скрипичную форму. На старом листе вайи потом развиваются [ ]. Иногда споры разбрасываются очень далеко друг от друга и прорастают на подходящем, влажном субстрате, образуя предварительный зародыш ( [ ] ), который несет в себе мужские и женские половые органы. Из оплодотворенной яйцеклетки образуется новое папоротникообразное растение.

 Проверить

## Задача 2

Есть древовидные папоротники, которые растут до 10 метров в высоту. Они встречаются в тропических регионах Земли.

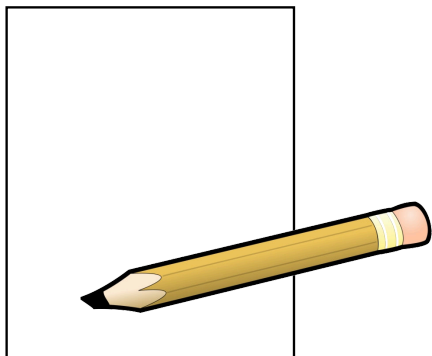
 правильно не правильно Проверить

Папоротники не принадлежат к цветущим растениям и поэтому не образуют семян. Они размножаются как мхи через споры.

 правильно не правильно Проверить

## Задача 3

Нарисуйте одну капсулу со спорами.



Слайд

Оценка/Всего

Слайд 17: Ферны

0/4

Слайд 18: Многочисленные задачи

0/2

Общая сумма



 Решения

 Повторить