



Урок 15. Папоротники и споры

Часть 1. Материалы ученика

Практическая биология · 7 класс

Урок 15 из 34 · 45 минут · Модуль «Археопластидные, или растения»

Уровень: начинающий исследователь.

Программа: <https://schoolotzyv.ru/blog/prakticheskaya-biologiya-7-klass-programma>

Коричневые точки снизу вайи папоротника не обязательно болезнь. Как отличить описание репродуктивных структур от поспешного диагноза?

Результат урока: Различить сорус, спорангий и спору; восстановить цикл папоротника и оценить число спорангиев по учебной модели.

01. Проблемная ситуация

0–5 минут. На схеме видны округлые группы на нижней стороне вайи. За минуту опишите расположение без слова «болезнь», за две предложите объяснение, за две сравните с увеличенным фрагментом.

02. Понятия и разобранный пример

5–14 минут: 4 минуты на понятия, 3 на пример, 2 на объяснение способа партнёру.

Три уровня структуры

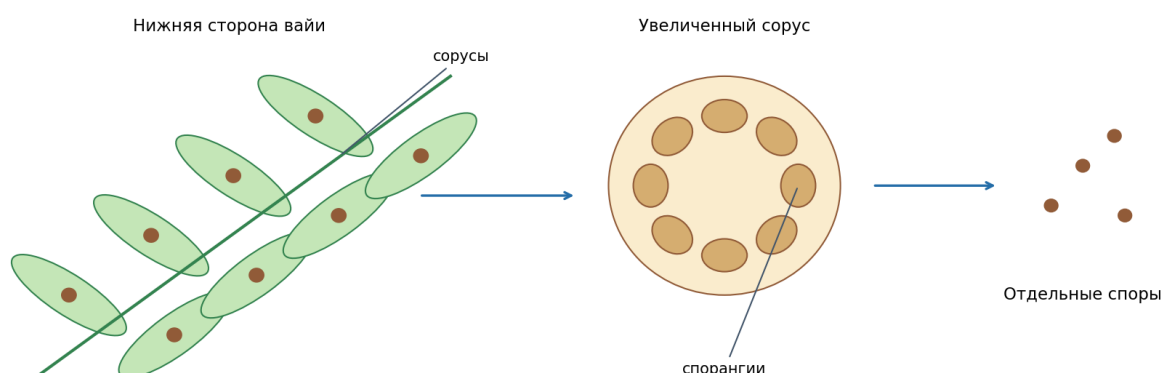
Вайя — лист папоротника. У щитовника мужского на нижней стороне спороносных вай расположены сорусы — группы спорангиев. Спорангий — структура, в которой формируются споры. Сорус не является отдельной спорой. Рисунок показывает уровни увеличения, а не одинаковые реальные размеры.

Взрослый папоротник с корневищем, корнями и вайями — спорофит. Из споры развивается небольшой гаметофит, называемый заростком. Он образует гаметы; для движения сперматозоидов к яйцеклетке нужна вода. Из зиготы развивается новый спорофит. Молодой спорофит сначала связан с заростком, затем становится самостоятельным.

Для подсчёта выбирают единицу: сорусы, спорангии или споры. Нельзя умножить число сорусов на «число спор» без сведений о промежуточном уровне. Оценка по нескольким одинаковым в модели группам не доказывает, что все природные сорусы одинаковы.

Работайте по подписям и масштабу; рисунки условные и не заменяют запись реального наблюдения.

На учебном фрагменте 3 соруса, в каждом условно 8 спорангиев. Оценка: $3 \times 8 = 24$ спорангия. Число спор неизвестно: данных о содержимом каждого спорангия нет. Это модель подсчёта, не реальное наблюдение микроскопа.



Слева — нижняя сторона фрагмента вайи с сорусами; справа — увеличенная схема одного соруса со спорангиями. Споры показаны отдельно, размеры условны.



03. Практика 1. Проверяем материал

Оцениваем число спорангиев

14–25 минут. Числа специально упрощены. Не переносите их на реальные виды и не принимайте за норму.

Фрагмент	Данные учебного подсчёта
А	4 соруса; по условию в каждом 10 спорангиев.
Б	6 сорусов; по условию в каждом 8 спорангиев.
В	5 сорусов; число спорангиев в них не установлено.

2 минуты — подпишите три уровня на схеме; 4 — вычислите А и Б с единицами; 3 — сравните результаты и объясните невозможность точного ответа В; 2 — запишите одно ограничение метода. Форма: рисунок и три строки расчётов. Пять критериев: уровни, А, Б, В, ограничение.

04. Практика 2. Перенос способа

Сравниваем поколения

25–33 минуты. Карточки: К — крупное растение с вайями и сорусами; Л — маленькая зелёная пластинка с ризоидами и органами образования гамет; М — зигота. За 2 минуты определите К/Л, за 4 разместите их в цикле «спора → ... → гаметы → ... → ... → споры», за 2 отметьте зависимость от воды. Три критерия.

05. Обсуждение и границы вывода

33–40 минут. «Больше сорусов всегда означает больше спор». За 2 минуты найдите недостающие данные, за 3 сравните А и Б, за 2 предложите план проверки без сбора и выращивания спор.

06. Индивидуальная проверка

40–45 минут. В модели 7 сорусов, по 6 спорангиев в каждом. Найдите число спорангиев; объясните, почему нельзя назвать число спор; назовите поколение с сорусами и поколение с гаметами. Четыре балла.



Часть 2. Ответы и материалы учителя

Практика 1: разбор и критерии

Сорус содержит спорангии, а спорангий — споры. А: $4 \times 10 = 40$ спорангиев. Б: $6 \times 8 = 48$, на 8 больше. В не вычисляется без дополнительного числа. Равное число спорангиев в сорусах — условие модели, не универсальный факт. По баллу за пять критериев.

Практика 2: разбор и критерии

К — спорофит; Л — гаметофит (заросток). Спора → Л → гаметы → оплодотворение → М → К → споры. Вода требуется для оплодотворения. По баллу за определения, последовательность, роль воды.

Обсуждение: возможный вывод

Нужны число спорангиев в каждом сорусе и число зрелых спор в них. Даже число сорусов само по себе недостаточно. Можно изучить готовые увеличенные изображения нескольких сорусов и протоколы подсчёта, указав размер выборки и разброс.

Индивидуальная проверка: ответ и критерии

42 спорангия. Число спор в каждом не дано. Сорусы — у спорофита; гаметы — у гаметофита. По баллу за каждый пункт.

Учителю: подготовка и план на 45 минут

Распечатки схем и таблиц урока, тетрадь, карандаш, линейка. Все карточки, данные и ответы включены. Работа по готовым схемам и учебным данным. Сбор растений, выращивание неизвестных проб, разрезание объектов, нагрев и реактивы не требуются. Интернет, регистрация и аккаунты детям не нужны.

Уровень — начинающий исследователь, 7 класс. Предпосылки: спора, гамета, гаметофит, спорофит. В паре один описывает, второй проверяет, затем меняются. Все изображения и числовые серии учебные; работу по ним не выдавать за проведённый опыт. Подготовка и печать выполняются до урока; разборы открываются после самостоятельной попытки. При затруднении учитель разбирает первую строку вместе с классом, остальные учащиеся выполняют самостоятельно.

Минуты	Работа	Результат
0–5	Проблема	Вопрос и первое решение
5–14	Понятия и пример	Способ проверки
14–25	Практика 1	Готовый продукт и проверка
25–33	Практика 2	Перенос способа
33–40	Обсуждение	Аргумент и ограничение
40–45	Индивидуальная проверка	Самостоятельный ответ



07. Соответствие исходной программе

Пункт программы	Действие ученика	Проверяемый результат
Споровые растения: щитовник мужской, строение и жизненный цикл	Анализ сорусов, оценка числа спорангиев и сборка цикла	Различить сорус, спорангий и спору; восстановить цикл папоротника и оценить число спорангиев по учебной модели.
Обработка и интерпретация результатов	Индивидуальная работа с новой карточкой	Ответ опирается на признаки и данные, границы вывода названы

Источники и права на изображения

Исходная программа курса

<https://schoolotzyv.ru/blog/prakticheskaya-biologiya-7-klass-programma>

OpenStax: папоротники и другие сосудистые споровые растения

<https://openstax.org/books/biology-2e/pages/25-4-seedless-vascular-plants>

Тексты, задания, учебные данные и схемы разработаны для портала «Школы России». Числовые серии — учебные модели, не результаты проведённых классом опытов. Схемы авторские, не копии микрофотографий; сторонние изображения не используются. Фактические сведения сверены по указанным источникам 19.10.2026. Материалы полностью даны, переход по внешним ссылкам ученику не требуется.