



Урок 2. Симбиоз и хозяйственное значение грибов

Часть 1. Материалы ученика

Практическая биология · 8 класс

Урок 2 из 35 · 45 минут · Модуль «Грибы и грибоподобные организмы»

Уровень: начинающий исследователь.

Программа: <https://schoolotzyv.ru/blog/prakticheskaya-biologiya-8-klass-programma>

Гриб получает углерод от растения, а растение — дополнительный доступ к воде и минералам. Значит ли это, что всякая связь гриба с растением полезна обоим?

Результат урока: Показать направления обмена при микоризе и в лишайнике и отличить подтверждённую связь в учебных данных от необоснованного обещания пользы.

01. Проблемная ситуация

0–5 минут. Рассмотрите стрелки схемы. За 2 минуты определите, кто образует органические вещества из углекислого газа на свету; за 3 объясните, почему гриб не становится фотосинтезирующим организмом, живя рядом с партнёром.

02. Понятия и разобранный пример

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

Обмен не равен одинаковым функциям

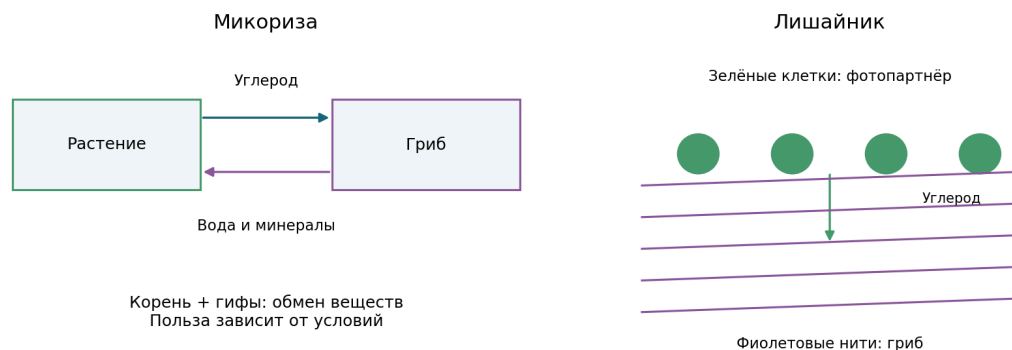
Микориза — тесная связь гриба с корнями растения. Растение передаёт партнёру соединения углерода; гриб может повышать доступность воды и минеральных элементов. Результат зависит от партнёров и условий. Это не то же, что паразитирование, при котором хозяин несёт ущерб; многие фитопатогенные грибы также получают органические вещества от растений.

В лишайнике гриб связан с фотосинтезирующим партнёром — зелёной водорослью или цианобактерией. Фотосинтезирующий компонент поставляет органический углерод, гриб участвует в формировании слоевища и обеспечении условий для партнёра. Это сложная биологическая система, а не самостоятельное растение с корнями. По наличию одного лишайника нельзя точно измерить загрязнение воздуха.

Грибы разлагают органические остатки, участвуют в пищевых технологиях и могут повреждать урожай. Пекарские дрожжи при брожении образуют углекислый газ. Объём выделенного газа отражает активность процесса при данных условиях, но не прямо число клеток: для оценки роста требуется отдельный учёт. Польза или вред зависят от вида и контекста.

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

Учебные средние массы сухих побегов: без грибного партнёра 4 г, с партнёром 6 г. Разница 2 г, относительное превышение $(6-4)/4 \times 100\% = 50\%$. Можно сказать «в этой серии масса выше», но нельзя обещать такое увеличение любому растению и считать измеренным перенос каждого минерала.



Микориза: растение → соединения углерода → гриб; гриб → вода и минеральные элементы → растение. Лишайник: гриб и фотосинтезирующий партнёр. Стрелки показывают обмен, не равные количества; схема условная.



03. Практика 1. Проверяем материал

Сравниваем растения с грибным партнёром

14–25 минут. Учебная модель: один вид растений, равные условия света, воды и минерального раствора; по три повторности, масса сухих побегов через 30 дней. Работаем с готовыми данными, не выращиваем за урок.

Условие	Масса побегов, г	Что меняли
Без внесённого партнёра	4; 5; 3	Наличие грибного партнёра
С партнёром	6; 7; 5	Остальные условия одинаковы

2 минуты — найдите фактор и измеряемую величину; 4 — вычислите две средние и относительное превышение; 3 — нарисуйте две стрелки обмена; 2 — запишите одно ограничение. Форма: расчёт, схема и вывод. Критерии: единицы, направление стрелок, граница обобщения.

04. Практика 2. Перенос способа

Что показывает дрожжевая серия

25–33 минуты. Готовая дрожжевая серия при равной температуре и начальном количестве клеток: газ за 10 минут без сахара 1 мл, с сахаром 9 мл; контроль «сахар без дрожжей» 0 мл. За 3 минуты найдите разницу первых двух условий; за 3 оцените фразу «клеток стало в 9 раз больше»; за 2 предложите отдельный показатель роста. Данные учебные, постановки опыта нет.

05. Обсуждение и границы вывода

33–40 минут. На одном дереве нашли 3 вида лишайников, на другом — 1. «Первый воздух точно втрое чище». За 2 минуты найдите, что подсчитано, за 3 назовите альтернативные причины, за 2 исправьте вывод.

06. Индивидуальная проверка

40–45 минут. В лишайнике какой партнёр фотосинтезирует? В микоризе кто отдаёт грибу углерод? Масса побега увеличилась с 5 до 6 г: на сколько процентов? Доказывает ли это пользу любого гриба? Четыре балла.



Часть 2. Ответы и материалы учителя

Практика 1: разбор и критерии

Средние 4 г и 6 г; разница 2 г, превышение 50%. Растение → гриб: соединения углерода; гриб → растение: вода и минеральные элементы. Фактор — партнёр, результат — масса побегов. Всего три повторности и один набор условий; химический поток отдельно не измерен. Пять баллов: средние, процент, обе стрелки, фактор/величина, ограничение.

Практика 2: разбор и критерии

Разница 8 мл. Объём газа не равен числу клеток, поэтому девятикратный рост не доказан. Для роста нужен подсчёт клеток в одинаковом объёме до и после (например, предоставленные снимки счётной камеры). Контроль показывает отсутствие газа без дрожжей в этой модели. Три балла: разница, критика, показатель роста.

Обсуждение: возможный вывод

Подсчитано богатство видов в обследованном месте, не концентрация загрязнителя. Могут отличаться порода и возраст дерева, влажность, освещение, площадь и качество поиска. Нужны сопоставимые поверхности, повторности и проверенный метод; отношение 3:1 не является шкалой чистоты воздуха.

Индивидуальная проверка: ответ и критерии

Водоросль или цианобактерия; растение; на 20%; нет, вывод ограничен изученной связью и условиями. По баллу за ответ.

Учителю: подготовка и план на 45 минут

Распечатки всех схем, таблиц и заданий этого урока, тетрадь, карандаш, линейка; калькулятор по желанию. Ключи включены. Работа по готовым схемам и учебным данным. Не собираем редкие растения, не ловим животных, не вскрываем биоматериалы и не выращиваем неизвестные микроорганизмы. Интернет, регистрация и аккаунты детям не нужны.

Уровень — начинающий исследователь, 8 класс. Предпосылки: фотосинтез, гифа, органическое и минеральное питание. 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
Микориза и лишайники; значение грибов; дрожжи и оценка среды	Анализ обмена веществ и учебных сравнительных серий	Показать направления обмена при микоризе и в лишайнике и отличить подтверждённую связь в учебных данных от необоснованного обещания пользы.
Обработка и интерпретация наблюдений	Проверка новой карточки и границ вывода	Самостоятельный ответ с признаками и обоснованием

Источники и права на изображения

Исходная программа курса

<https://schoolotzyv.ru/blog/prakticheskaya-biologiya-8-klass-programma>

OpenStax: экологические связи грибов

<https://openstax.org/books/biology-2e/pages/24-3-ecology-of-fungi>

OpenStax: брожение и образование углекислого газа

<https://openstax.org/books/biology-2e/pages/7-5-metabolism-without-oxygen>

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.