



# Урок 31. Приспособления к экологическим факторам

## Часть 1. Материалы ученика

Практическая биология · 7 класс

Урок 31 из 34 · 45 минут · Модуль «Экология растений»

Уровень: начинающий исследователь.

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

Толстый лист и плавающий лист решают разные задачи. Можно ли объявить один из них «лучшим» независимо от среды?

Результат урока: Связать признаки трёх моделей с условиями среды и сравнить потери воды с учётом площади, не превращая сходство в доказанную причину.

### 01. Проблемная ситуация

0–5 минут. Модель А имеет толстую кутикулу и запас воды, Б — широкую плавающую пластинку. За минуту выберите вероятную среду каждой, за две обоснуйте по признакам, за две назовите ограничение такого вывода.

### 02. Понятия и разобранный пример

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

#### Признак работает в определённой среде

Ксерофиты приспособлены к недостатку воды: у разных видов встречаются уменьшенные листья, толстая кутикула, запас воды и другие признаки. Мезофиты связаны с умеренным увлажнением. Гидрофиты живут в воде; у плавающего листа устьица обычно расположены на верхней стороне, сообщаемой с воздухом. Не каждый признак встречается у всех представителей группы.

Приспособление имеет пользу и ограничения. Уменьшение испарения может сопровождаться ограничением газообмена; крупная пластинка перехватывает свет, но её работа зависит от водоснабжения. Нельзя говорить, что отдельное растение сознательно «решило» изменить орган. Для доказательства функции нужны сопоставимые наблюдения или опыт.

Ризосфера — область почвы, на которую влияет корень. Микориза — связь гриба с корнями: гриб может помогать получать воду и минеральные вещества, растение снабжает его органическими соединениями. Эффект зависит от партнёров и условий. В классе используем модели: не выращиваем неизвестные грибы и не заражаем растения.

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

Лист площадью  $20 \text{ см}^2$  потерял 0,4 г воды за час, другой площадью  $40 \text{ см}^2$  — 0,8 г. Удельные потери одинаковы:  $0,02 \text{ г}/(\text{см}^2 \cdot \text{ч})$ . Сравнивать только общие граммы было бы неверно: площади различаются вдвое.



Модели признаков: А — сочный лист с толстой кутикулой; Б — плавающий лист с верхними устьицами; В — обычная наземная пластинка. Это функциональные схемы, не определитель видов.



### 03. Практика 1. Проверяем материал

#### Сравниваем с поправкой на площадь

14–25 минут. Учебная серия: одинаковые освещение, температура и влажность, поправка на фон уже внесена. Г — другой лист типа В.

| Модель | Площадь / потеря воды за 1 час |
|--------|--------------------------------|
| А      | 20 см <sup>2</sup> / 0,2 г     |
| В      | 20 см <sup>2</sup> / 0,6 г     |
| Г      | 40 см <sup>2</sup> / 1,2 г     |

2 минуты — прочитайте; 4 — вычислите потери на 1 см<sup>2</sup> за час; 3 — сравните А с В и В с Г; 2 — объясните, почему таблица одна не доказывает роль только кутикулы. Форма: три значения с единицами и два вывода.

### 04. Практика 2. Перенос способа

#### Учитываем соседние организмы

25–33 минуты. В учебной серии одинаковых семян при недостатке фосфора средняя сухая масса без грибного партнёра 2 г, с микоризой 3 г; по 12 растений, другие условия выровнены. За 2 минуты сравните, за 4 вычислите прирост в граммах и процентах, за 2 назовите обмен партнёров и границу вывода.

### 05. Обсуждение и границы вывода

33–40 минут. «Чем толще кутикула, тем лучше любое растение». За 2 минуты назовите полезную функцию, за 3 сравните сухую и водную среду, за 2 предложите вывод с условием.

### 06. Индивидуальная проверка

40–45 минут. Лист 30 см<sup>2</sup> теряет 0,6 г за час. Найдите удельную потерю. На какой стороне плавающего листа ожидать устьица? Почему один лист не доказывает приспособленность всего вида? Три балла.



## Часть 2. Ответы и материалы учителя

### Практика 1: разбор и критерии

$A = 0,01$ ,  $B = 0,03$ ,  $\Gamma = 0,03$  г/(см<sup>2</sup>·ч). У  $A$  удельная потеря втрое меньше  $B$ ; у  $B$  и  $\Gamma$  равна. Могут различаться устьица, состояние листа и другие признаки, поэтому роль одной кутикулы не изолирована. Четыре балла: расчёты, единицы, сравнения, ограничение.

### Практика 2: разбор и критерии

Разность 1 г, относительно 2 г — 50%. Возможный вклад гриба — получение минеральных веществ; растение передаёт органические соединения. Вывод ограничен этой серией: без разброса и повторов нельзя обещать такой эффект всем видам. Четыре балла: два расчёта, обмен, ограничение.

### Обсуждение: возможный вывод

Кутикула уменьшает неконтролируемую потерю воды, но набор выгодных признаков зависит от среды и газообмена. Плавающий лист решает другие задачи, чем лист сухого местообитания. Условный вывод: признак оценивают вместе с условиями и другими функциями.

### Индивидуальная проверка: ответ и критерии

0,02 г/(см<sup>2</sup>·ч); обычно сверху; нужны повторения и сведения о разнообразии и условиях, единичный объект не представляет все растения вида. По баллу за пункт.

### Учителю: подготовка и план на 45 минут

Распечатки схем, таблиц и карточек этого урока, тетрадь, карандаш и линейка. Все данные и ответы включены. Работа по готовым изображениям и учебным сериям. Не нужно собирать или пробовать растения, разрезать объекты, применять реактивы или выращивать неизвестные микроорганизмы. Интернет, регистрация и аккаунты детям не нужны.

Уровень — начинающий исследователь, 7 класс. Предпосылки: устьица, кутикула, испарение, корень. 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                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Экологические группы; приспособления, ризосфера и микориза | Связь строения со средой и анализ нормированных потерь воды | Связать признаки трёх моделей с условиями среды и сравнить потери воды с учётом площади, не превращая сходство в доказанную причину. |
| Обработка и интерпретация результатов                      | Самостоятельная проверка новой карточки                     | Ответ содержит признаки, доказательство и границу вывода                                                                             |

## Источники и права на изображения

Исходная программа курса

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

OpenStax: разнообразие и приспособления листьев

<https://openstax.org/books/biology-2e/pages/30-4-leaves>

OpenStax: микориза и питание растений

<https://openstax.org/books/biology-2e/pages/31-3-nutritional-adaptations-of-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.