



Урок 24. Поглощение воды и корневое питание

Часть 1. Материалы ученика

Практическая биология · 7 класс

Урок 24 из 34 · 45 минут · Модуль «Строение и жизнедеятельность семенных растений»

Уровень: начинающий исследователь.

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

Уровень воды в сосуде с растением упал. Можно ли всю убыль сразу назвать поглощением корней?

Результат урока: Вычислить оценку поглощения с поправкой на испарение и отличить минеральное питание от образования органических веществ.

01. Проблемная ситуация

0–5 минут. В сосуде с растением исчезло 12 мл, в таком же без растения — 3 мл. За минуту предложите ответ, за две объясните роль второго сосуда, за две уточните условия, при которых вычитание допустимо.

02. Понятия и разобранный пример

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

Корни получают не готовую пищу

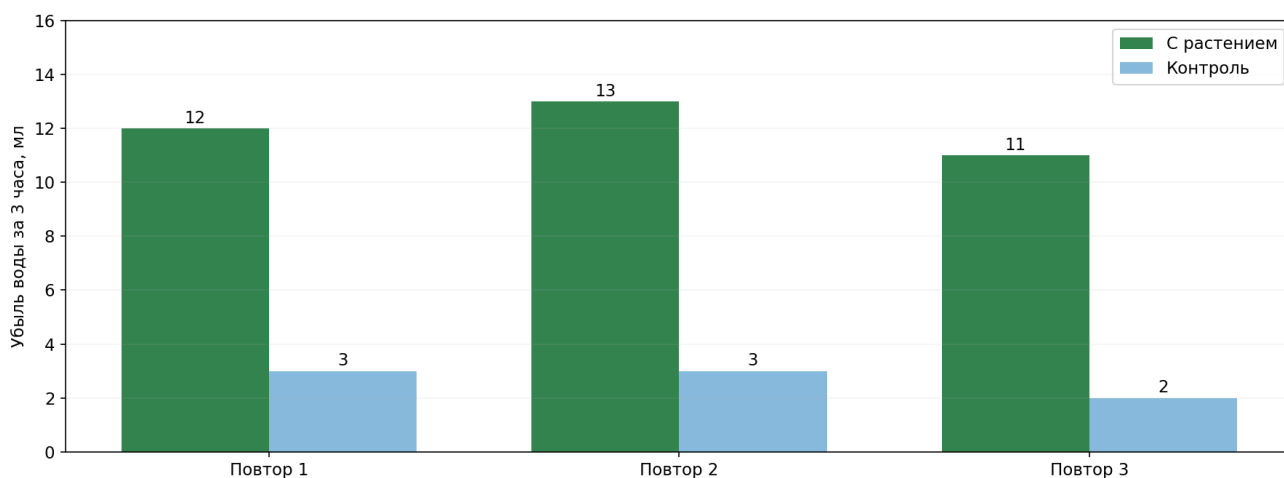
В корень поступают вода и растворённые минеральные ионы. Вода движется по градиенту водного потенциала; на клеточном уровне важен осмос — перенос воды через избирательно проницаемую мембрану. Ионы могут переноситься с затратой энергии. Органические вещества растение образует при фотосинтезе, поэтому удобрение не заменяет свет и углекислый газ.

Вода проходит к ксилеме и далее в побег. Транспирация листьев создаёт тянущую силу водного потока. Корневое давление связано с накоплением растворённых веществ в ксилеме и поступлением воды; оно не является единственным двигателем подъёма воды. Капли на краях листьев нельзя без проверки путать с росой.

Гидропоника — выращивание без почвы с питательным раствором; корням нужен доступ кислорода. В аэропонике корни находятся в воздухе и смачиваются питательным туманом. Это не выращивание без воды или минералов. На уроке анализируем готовые серии, не обещаем вырастить растение за 45 минут.

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

При одинаковых открытых поверхностях сосудов и прочих условиях оценка поглощения: $12 - 3 = 9$ мл. За 3 часа это 3 мл/ч. Это оценка по балансу, не прямое измерение воды, дошедшей до листьев; часть воды может остаться в растении.



Учебная серия за 3 часа: убыль воды и контроль испарения. Оценка поглощения равна разности столбцов при сопоставимых условиях; единица — мл.



03. Практика 1. Проверяем материал

Учитываем контроль

14–25 минут. Три одинаковых растения; площадь открытой воды и условия одинаковы. Каждый повтор длился 3 часа. Это учебные данные.

Повтор	Убыль: с растением / контроль
1	12 мл / 3 мл
2	13 мл / 3 мл
3	11 мл / 2 мл

2 минуты — прочитайте условия; 4 — вычислите три разности; 3 — найдите среднюю разность и среднюю скорость; 2 — назовите два условия корректного контроля. Форма: расчёт с мл и мл/ч. Критерии: разности, среднее, скорость, контроль.

04. Практика 2. Перенос способа

Проверяем минеральное питание

25–33 минуты. За 14 дней одинаковые сеянцы в полном растворе дали прирост 6 см, без азота — 2 см, в чистой воде — 1 см. Свет, температура, кислород и начальный размер одинаковы; по 10 сеянцев в группе, приведены средние. За 2 минуты сравните, за 4 сформулируйте вывод и ограничение, за 2 предложите повтор. Форма: три предложения, не рецепт удобрения.

05. Обсуждение и границы вывода

33–40 минут. «В гидропонике можно не давать корням кислород: они под водой». За 2 минуты найдите ошибку, за 3 различите фотосинтез и дыхание, за 2 обоснуйте доступ воздуха вместо обещания «чем больше удобрения, тем лучше».

06. Индивидуальная проверка

40–45 минут. За 2 часа убыль с растением 15 мл, в контроле 3 мл. Найдите оценку поглощения и скорость. Назовите проводящую ткань и объясните, заменяют ли минеральные соли фотосинтез. Четыре балла.



Часть 2. Ответы и материалы учителя

Практика 1: разбор и критерии

Разности 9, 10 и 9 мл. Средняя: $28/3 \approx 9,33$ мл; средняя скорость: $28/9 \approx 3,11$ мл/ч. Нужны одинаковые открытые поверхности воды и температура/время/движение воздуха; не должно быть утечек. Четыре балла по критериям. Округление выполняют в конце.

Практика 2: разбор и критерии

В этой серии полноценное минеральное питание сопровождалось большим ростом; отсутствие азота уменьшило прирост на 4 см. По средним без разброса нельзя оценить надёжность различий. Нужны повтор серии и индивидуальные измерения. Четыре балла: сравнение, 4 см, ограничение, повтор.

Обсуждение: возможный вывод

Живые клетки корней дышат и нуждаются в кислороде. Раствор должен снабжать их водой и минералами, но не лишать газообмена. Избыток солей тоже нарушает водный обмен; таблица не задаёт безопасную дозировку удобрения. Практический вывод — контролировать условия, а не увеличивать концентрацию наугад.

Индивидуальная проверка: ответ и критерии

12 мл; 6 мл/ч; ксилема; нет, соли не являются готовыми органическими веществами и не заменяют свет и CO_2 . По баллу за ответ.

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, резать объекты, применять реактивы или выращивать неизвестные микроорганизмы. Интернет, регистрация и аккаунты детям не нужны.

Уровень — начинающий исследователь, 7 класс. Предпосылки: корневой волосок, раствор, ксилема, транспирация. 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
Всасывание и проведение воды и минеральных веществ; корневое давление; гидропоника и аэропоника	Анализ баланса воды с контролем и выбор корректного опыта	Вычислить оценку поглощения с поправкой на испарение и отличить минеральное питание от образования органических веществ.
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: перенос воды и растворённых веществ

<https://openstax.org/books/biology-2e/pages/30-5-transport-of-water-and-solutes-in-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.