



Урок 44. Вегетативное размножение

Листы ученика. Ответы и примечания учителю — в отдельной части.

Естественно-научный эксперимент · 9 класс

Урок 44 из 64 · 45 минут · Модуль «Ботаника»

Уровень: Исследовательский для 9 класса: сравниваем условия, отделяем наблюдение от объяснения и защищаем вывод. Нужны проценты, среднее и чтение таблиц. Все необходимые сведения приведены ниже.

Вся программа курса

Из двадцати черенков при одном режиме укоренились шестнадцать, при другом двенадцать. Значит ли это, что найден лучший способ для любого растения?

Проверяемый результат:

Составить план сравнения температур при укоренении, рассчитать доли по готовой двухнедельной серии и отделить влияние режима от материнского растения.

01. Проблемная ситуация

0-5 минут · Вопрос и проверяемое предположение

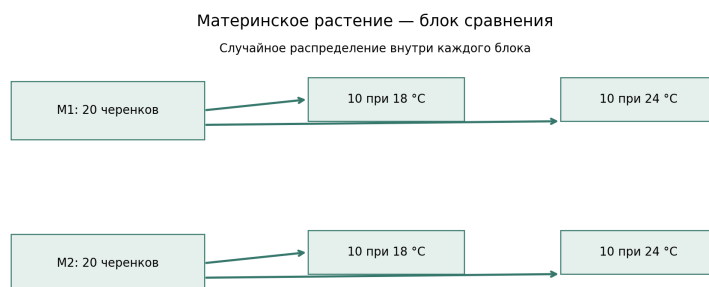
План А: десять черенков с одного растения в тепле, десять с другого в прохладе. План Б: с каждого из двух материнских растений половину черенков случайно распределить в тепло и половину в прохладе. За 2 минуты выберите план; за 3 назовите смешанный фактор и наблюдаемый признак результата.

02. Объяснение и разобранный пример

5-14 минут · Понятия, расчёт и ограничения

При вегетативном размножении новая особь развивается из вегетативной части растения. Укоренение черенка - появление корней на отделённой части побега. Близкое генетическое происхождение не означает одинаковое состояние всех черенков: важны возраст побега, вода, свет и условия материнского растения.

Для сравнения заранее задаём критерий: на 14-е сутки есть хотя бы один корень длиной не менее 5 мм. Пример: 8 укоренившихся из 10 = 80%; 7 из 10 = 70%, разность 10 п.п. Длину корней нельзя подменять числом укоренившихся. Нулевой результат на 14-е сутки не доказывает гибель черенка.



Блочное распределение: черенки от каждого материнского растения случайно делят между 18 и 24 °C. Схема сохраняет происхождение и отделяет его от температурного режима.



03. Практика 1: данные и доказательство

14-25 минут · Первая серия

Материнское растение	18 °C: укоренилось/всего	24 °C: укоренилось/всего
M1	6/10	8/10
M2	4/10	7/10
M3	5/10	9/10

Учебные данные 14 суток. Варианты: одинаковые субстрат, размер черенка, число листьев, световой режим и полив. Каждый черенок в отдельной ёмкости. За 3 минуты вычислите доли внутри трёх блоков; за 3 - общие доли; за 3 составьте вывод и план повторения; за 2 проверьте знаменатели. Критерии: 30 в каждой группе, сохранённые блоки, срок и измеримый критерий.

04. Практика 2: перенос на новые условия

25-33 минуты · Самостоятельный перенос

Новый план меняет сразу температуру и воду: 18 °C + 20 мл в неделю против 24 °C + 40 мл. За 3 минуты исправьте его до четырёх сочетаний; за 3 распределите 40 черенков каждого из двух материнских растений поровну; за 2 укажите общий объём и сравнения для температуры. Продукт - таблица распределения, без выдуманных результатов.

05. Обсуждение: аргумент и альтернатива

33-40 минут · Аргумент и обоснованный вывод

Продавец называет укоренённые черенки «идеальными копиями, которые обязательно растут одинаково». За 2 минуты разделите наследственные и средовые причины; за 3 приведите числа из блоков M1-M3; за 2 сформулируйте ответ с альтернативой: одинаковое происхождение при разных условиях.

06. Индивидуальная проверка

40-45 минут · Собственное решение

На 14-е сутки укоренились 18 из 24 черенков режима А и 12 из 24 режима Б. Найдите обе доли, разность в п.п., сформулируйте ограниченный вывод и назовите один способ исключить влияние происхождения. 5 минут, 4 балла по элементам.



Ответы, критерии и примечания учителю

Учителю: подготовка и план на 45 минут

Карточки черенков и таблицы, бумага, калькулятор. Предпосылки: побег, корень, процент. На занятии используются готовые учебные записи 14 суток; образование корней за 45 минут не обещается. Длительное наблюдение при желании начинают отдельно под руководством учителя с обычным комнатным растением; сегодняшние задания не зависят от его проведения. Гормональные препараты не нужны.

Минуты	Работа	Проверяемый продукт
0-5	Проблемная ситуация	Вопрос и проверяемое предположение
5-14	Понятия и разобранный пример	Пояснение величин и метода
14-25	Практика 1	Расчёт, схема или протокол по данным
25-33	Практика 2	Решение на новых условиях
33-40	Обсуждение	Аргумент, альтернатива и вывод
40-45	Индивидуальная проверка	Самостоятельный ответ и исправление

Все тексты, рисунки и данные включены. Без регистрации: распечатайте ученическую часть PDF или используйте доску. Ответы открывайте после самостоятельной попытки. Минуты включают чтение, записи и переходы. В конце соберите индивидуальную работу. 0-1 балл: разобрать пример повторно; 2-3: уточнить пропущенное звено; 4: объяснить ограничение модели. Это обратная связь, не обязательная школьная отметка.

Разбор практики 1 и критерии

18 °C: 60%, 40%, 50%; всего 15/30 = 50%. 24 °C: 80%, 70%, 90%; всего 24/30 = 80%. Разность 30 п.п. Во всех трёх блоках направление совпало, но величина разности 20, 30 и 40 п.п. Для этой серии 24 °C связано с большей долей укоренившихся к 14-м суткам. Не доказан оптимум среди всех температур или для других видов.

Ответ и объяснение практики 2

Четыре сочетания: 18/20, 18/40, 24/20, 24/40 (°C/мл в неделю). От каждого растения по 10 черенков в каждое сочетание; всего 80, в сочетании 20. Температуру сравнивают отдельно при 20 мл и отдельно при 40 мл. Это план, а не доказательство безопасности или оптимальности указанных режимов для любого вида; режимы подбирает учитель для конкретного растения.

Опора для обсуждения

Вегетативные потомки обычно генетически очень близки исходному растению, но одинаковое развитие не гарантировано. При 24 °C получены 80%, 70%, 90%; различия состояния и условий возможны. Мутации также не исключены. Данные показывают изменчивость результата, но не определяют её единственную причину.

Ключ и критерии индивидуальной работы

75% и 50%; 25 п.п. В данной серии к 14-м суткам доля в А выше. Черенки от каждого материнского растения следует распределить между обоими режимами с сохранением меток происхождения. Не утверждать, что А оптимален всегда.



07. Соответствие исходной программе

Пункт программы → действие ученика → проверяемый результат

Пункт программы	Действие ученика	Проверяемый результат
Вегетативное размножение; влияние условий на образование корней	Составить сравнимые варианты выращивания	План четырёх сочетаний с блоками
Индивидуальное развитие растений	Оценить заданный признак на фиксированный срок	Доли укоренившихся и границы вывода

Опора - раздел «Ботаника» опубликованной программы на 64 часа. Это самостоятельный урок на 45 минут. Подробный сценарий, распределение времени и учебные числовые серии - методическая разработка. Предоставленные данные не выдаются за опыт, проведённый авторами или этим классом.

Исходная программа

Источники и права на изображения

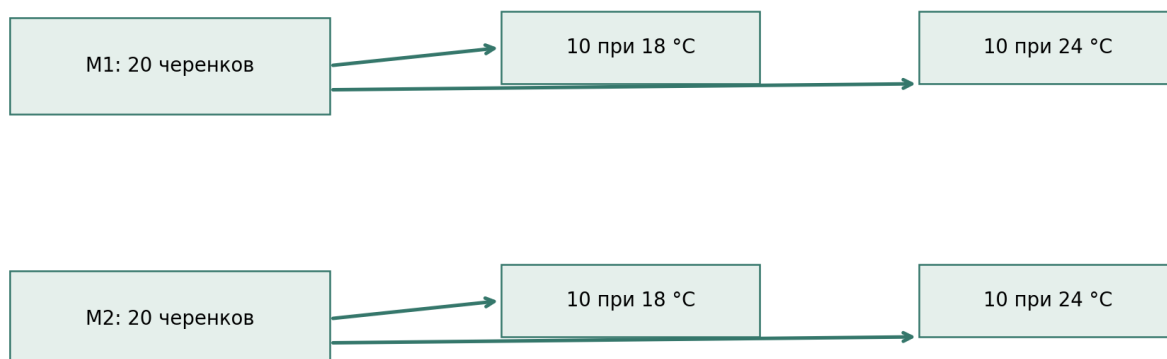
OpenStax: вегетативное размножение

Источники проверены 16.10.2026. Числовые наборы - учебные данные, не результаты проведённых авторами опытов. Схемы и графики подготовлены порталом «Школы России». Для микрофотографии отдельно указаны автор и лицензия. Ответы и примечания учителю в PDF выделены отдельно.

Иллюстрация: увеличенная копия для печати

Материнское растение — блок сравнения

Случайное распределение внутри каждого блока



Блочное распределение: черенки от каждого материнского растения случайно делят между 18 и 24 °C. Схема сохраняет происхождение и отделяет его от температурного режима.