



Обзор темы: транспорт веществ и испарение воды у растений

Ключевые процессы: движение воды и питательных веществ, испарение и их значение для жизни растений.



Введение: роль транспорта веществ и испарения воды

Растения всасывают воду и минералы из почвы и распределяют органику по всему организму. Испарение с листьев регулирует температуру и способствует движению воды по сосудам, обеспечивая жизнедеятельность растений.



Строение растения: пути движения веществ

Роль корней в поглощении веществ

Корни всасывают воду и минеральные соли из почвы, служа первой точкой входа для жизненно важных веществ. Их объемная поверхность обеспечивает эффективный обмен с окружающей средой.



Функции ксилемы

Ксилема переносит воду с растворёнными минералами от корня вверх, обеспечивая снабжение листьев и других органов. Она состоит из мертвых клеток, формируя прочные сосуды для транспорта.



Значение флоэмы

Флоэма распределяет органические вещества, образующиеся в листьях, ко всем частям растения, включая корни и растущие точки, взаимодействуя с сигналами для координации роста.



Ксилема: путь воды и минеральных солей



Ксилема состоит из мертвых клеток — сосудов и трахеид, образующих трубки для непрерывного подъёма воды и растворённых минеральных веществ.

Движение воды происходит под воздействием корневого давления и силы транспирации, обеспечивая непрерывный поток от корня к листьям.

Помимо транспорта, ксилема укрепляет стебель, придавая растению механическую прочность и устойчивость к внешним воздействиям.



Флоэма: путь органических веществ



Флоэма состоит из живых клеток — ситовидных трубок и клеток-спутниц, обеспечивая транспорт сахаров и других органических соединений.

От листьев, где происходит фотосинтез, органические вещества перемещаются в корни, плоды и точки роста через флоэму.

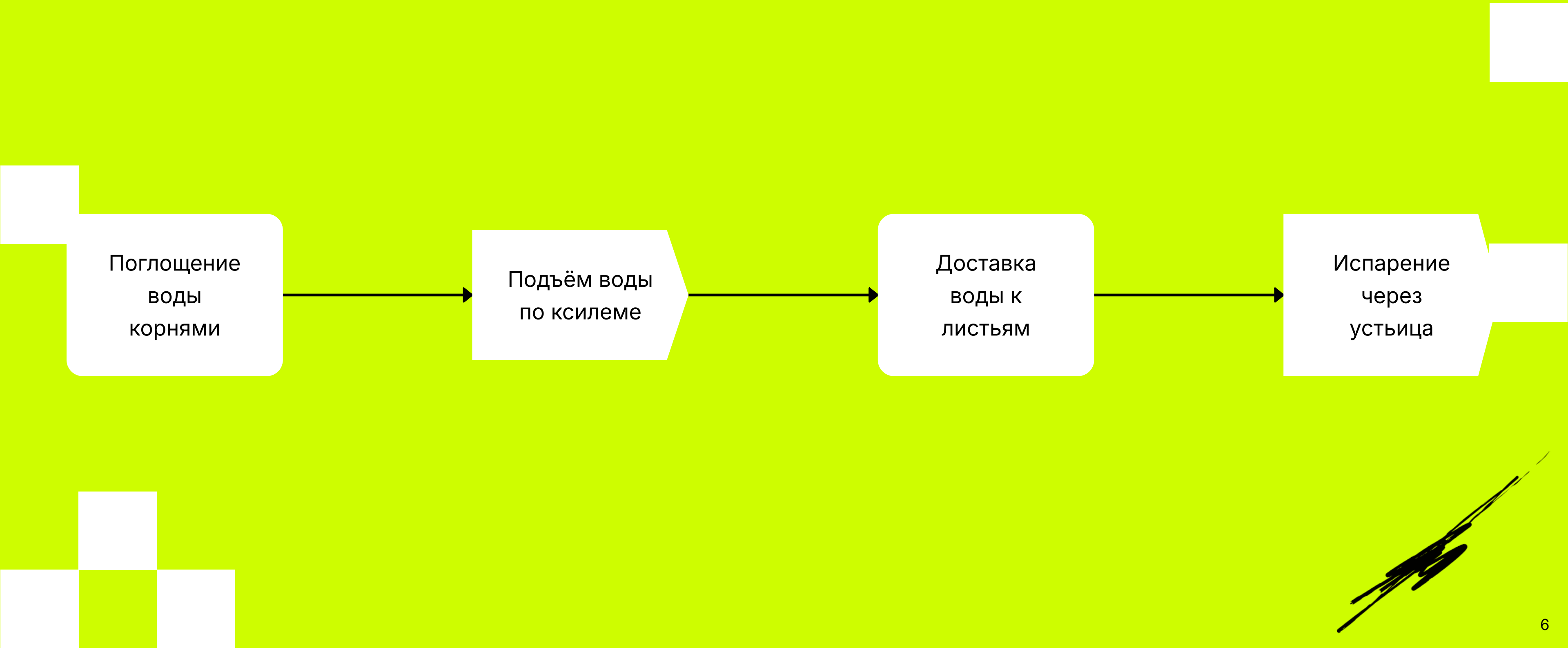
Этот путь также переносит гормоны и сигнальные молекулы, координируя работу различных частей растения.

Флоэма играет важную роль в распределении энергии и ресурсов, поддерживая развитие и адаптацию растения.



Последовательность движения воды в растении

Схема транспортных процессов, обеспечивающих жизнедеятельность растения



Минеральное питание растений: важные элементы



Азот

Необходим для синтеза белков и хлорофилла, напрямую влияет на рост и развитие листьев.



Калий

Регулирует открытие и закрытие устьиц, улучшает фотосинтез и устойчивость к стрессам.



Фосфор

Участвует в энергетическом обмене, способствует развитию мощной корневой системы.

Ключевые минеральные вещества и их функции

Важнейшие минеральные вещества, необходимые для нормального развития и жизнедеятельности растений.

Основные минеральные элементы и их критическая роль в жизнедеятельности растения

Каждый элемент выполняет уникальную функцию, обеспечивая нормальное развитие и здоровье растения.

Вещество	Функция
Азот	Рост побегов и листьев
Калий	Устойчивость к засухе и болезням
Фосфор	Развитие корней
Железо	Образование хлорофилла
Магний	Поддержка фотосинтеза

1-2 атм

**создаёт давление, обеспечивающее
подъём воды в растение
преимущественно в ночное время
или при влагозарядке.**

Учебные материалы по физиологии растений



Корневое давление формируется за счёт активного накопления ионов в корнях, повышая осмотическое давление и втягивая воду в сосуды ксилемы.



Транспирация — испарение воды через листья

Устьица — ворота для влаги

Устьица — микроскопические отверстия на листьях, через которые происходит испарение воды. Они позволяют поддерживать оптимальный водный баланс и охлаждают растение в жару.



Значение испарения воды

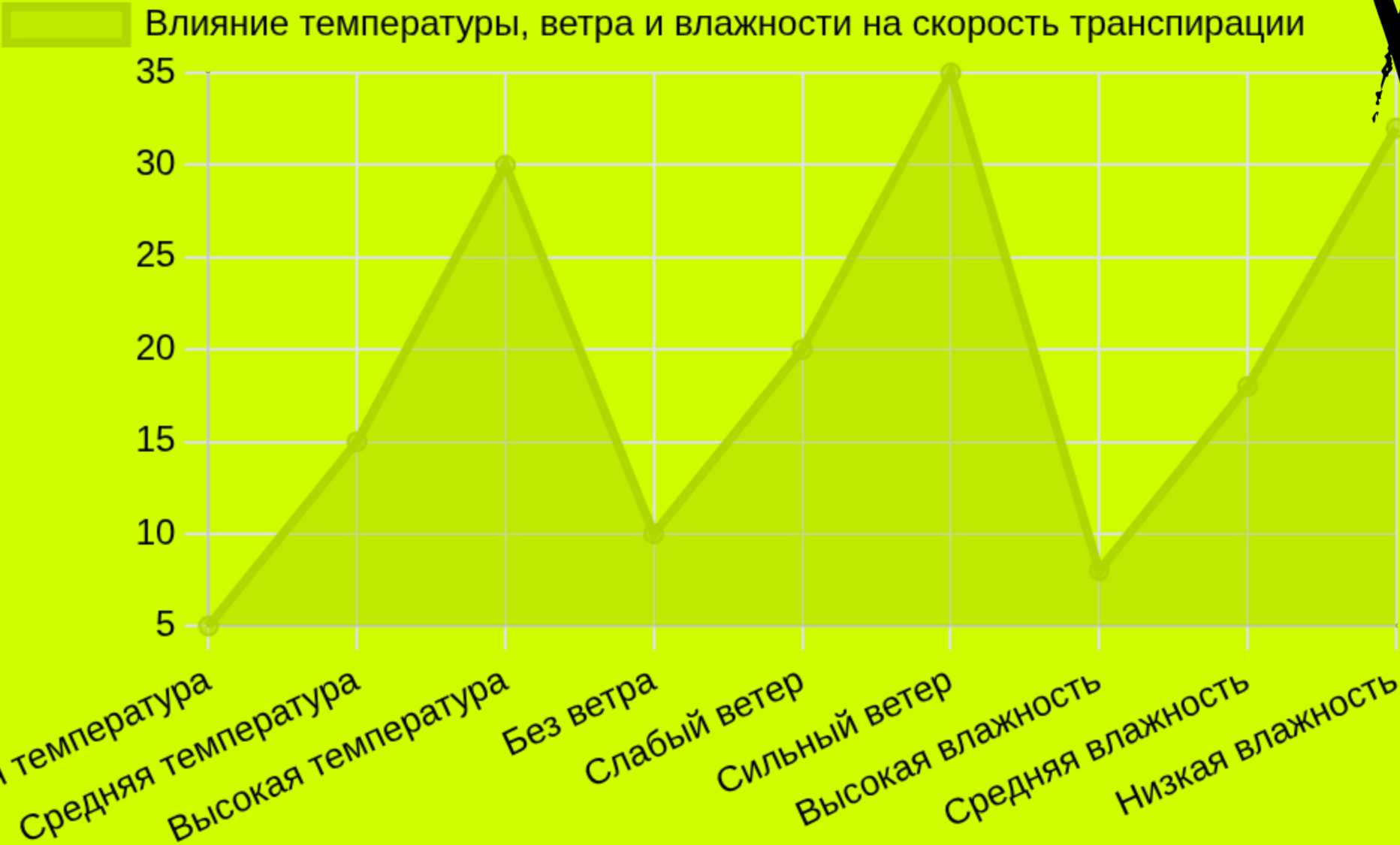
Испарение через устьица создаёт поток воды от корней к листьям, обеспечивая доставку минералов и регулируя температуру растения в условиях переменной погоды.



Влияние внешних условий на скорость транспирации

Испарение усиливается в солнечную погоду с ветром и снижается при высокой влажности, влияя на водный баланс растения.

Данные показывают, что температура, ветер и влажность напрямую регулируют интенсивность испарения воды у растений.



Учебник по биологии, 2022

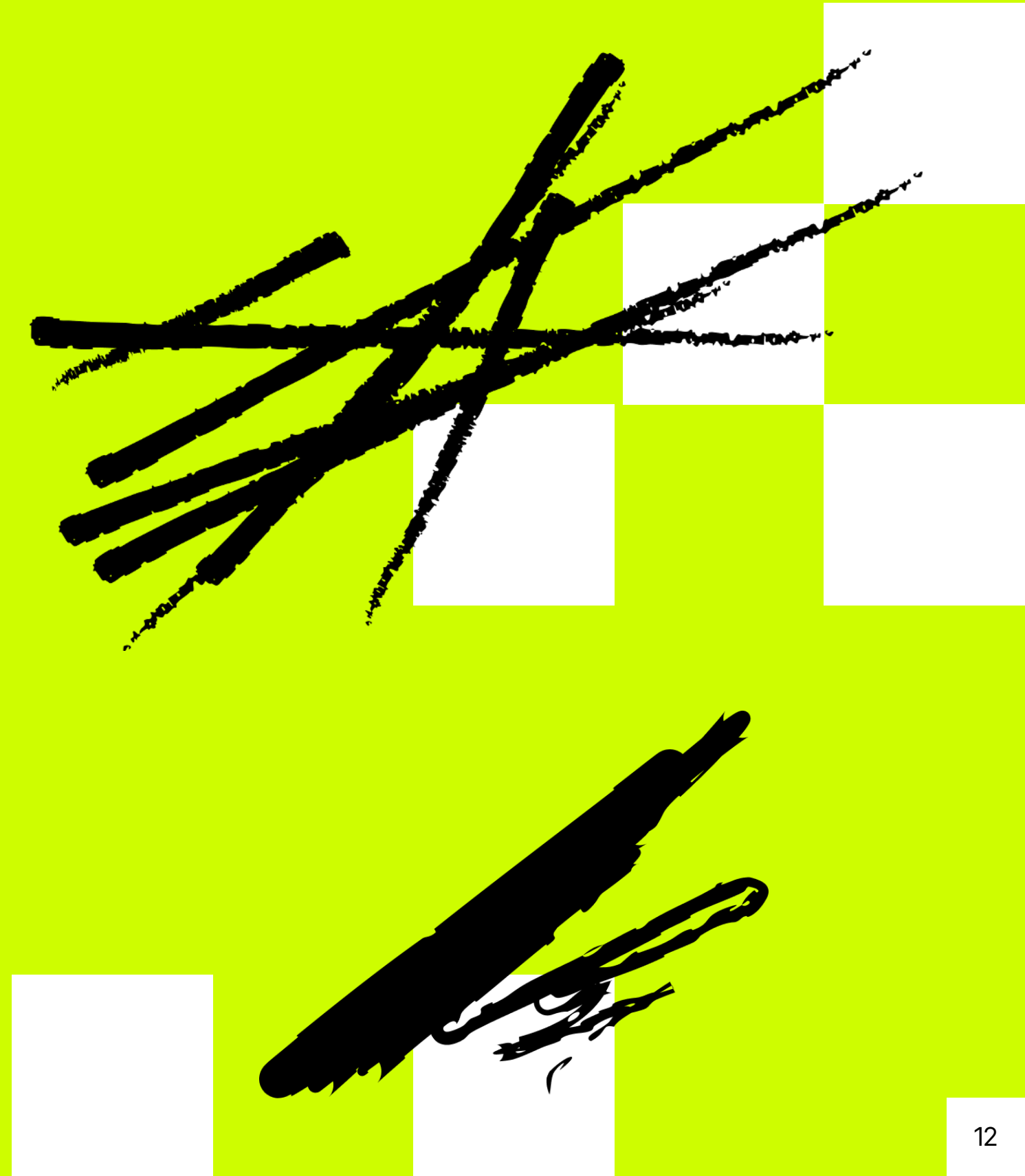
Регуляция испарения: роль устьиц

Устьица находятся на поверхности листьев и служат отверстиями для прохождения воды и газов, регулируя обмен веществ между растением и окружающей средой.

При жаре и недостатке влаги устьица сужаются, уменьшения испарения, помогая растению сохранить влагу и предотвратить обезвоживание.

В условиях достаточной влаги и оптимальной температуры устьица расширяются, способствуя активному испарению и охлаждению листьев.

Механизм открытия и закрытия устьиц позволяет растениям адаптироваться к изменяющимся условиям, обеспечивая баланс между газообменом и потерей воды.



Транспирационный поток: связь испарения и транспорта воды

Испарение воды через устьица создает отрицательное давление, втягивая воду из корней вверх по ксилеме, обеспечивая непрерывный транспорт жидкости.

Транспирационный поток доставляет растворённые минеральные вещества к клеткам, поддерживая питание и рост растения.

Активность потока максимальна днем при свете и тепле, когда транспирация наиболее интенсивна благодаря открытому состоянию устьиц.





100

**литров воды в день испаряют
растения в лесу, влияя на
влажность и температуру воздуха.**

Экологический мониторинг, 2023



Таким образом, испарение растений способствует стабилизации локального климата, создавая благоприятные условия для экосистем и человека.

Экспериментальное подтверждение движения воды в растениях

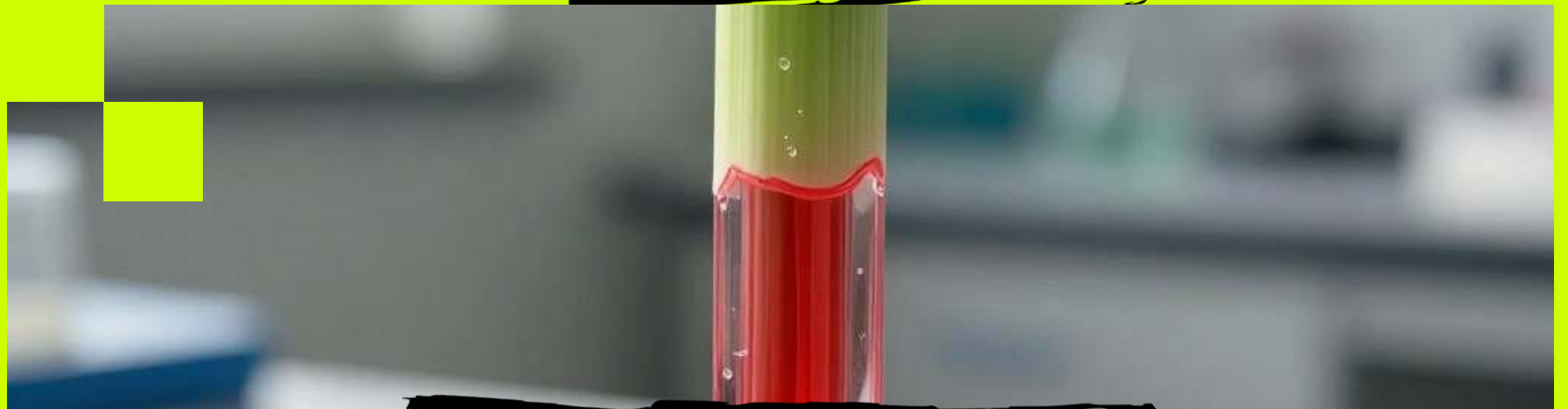
Поглощение раствора красителя корнями

Когда белые цветы помещают в воду с красителем, корни быстро начинают поглощать раствор, что показывает активный процесс впитывания воды растением.



Распространение красителя по сосудистым тканям

Через несколько часов раствор постепенно поднимается по сосудам ксилемы, что визуальнo демонстрирует внутренние пути движения воды в растении.



Окрашивание лепестков и листьев

По мере транспортировки воды краситель достигает лепестков, окрашивая их в цвет раствора, что доказательно подтверждает существование непрерывного водного потока.



Особенности водного обмена у разных растений

Травянистые растения быстро теряют воду из-за тонких листьев и высокой активности устьиц, что обеспечивает быстрый обмен веществ.

Суккуленты и кактусы запасают воду в специальных тканях и имеют загрубевшую кутикулу для сокращения испарения.

У таких растений число устьиц уменьшено, что уменьшает транспирацию и повышает выживаемость в засушливых условиях.



Влияние загрязнения воздуха на транспирацию растений



Загрязнение воздуха повреждает устьичные клетки, снижая их способность открываться и закрываться, что уменьшает эффективность транспирации.

Накопление вредных веществ на поверхности листьев препятствует газообмену и вызывает ухудшение водного баланса.

Растения в загрязненных городских районах испаряют значительно меньше воды, что сказывается на их здоровье и микроклимате.



Сравнение транспирации у разных типов листьев



Тип листа	Скорость испарения
Крупные листья (тополь)	Высокая
Средние листья (дуб)	Средняя
Маленькие восковидные (кактус)	Низкая

Лабораторные работы школьников, 2023



Разные виды листьев демонстрируют различную скорость испарения в зависимости от размера и строения поверхности.

Большой размер и тонкая поверхность листа способствуют более высокой транспирации, тогда как восковое покрытие снижает потери воды.

Значение испарения для городской среды

1. Летняя активность городских деревьев существенно снижает температуры воздуха, делая улицы более комфортными для жителей и снижая тепловой эффект асфальта.
2. Зеленые насаждения повышают влажность и улучшают качество воздуха, что особенно важно для здоровья населения в плотной городской застройке.





Итоги: ключевая роль транспорта веществ и испарения воды в жизни растений

Эти процессы обеспечивают питание, рост и защиту растений, влияя на экосистемы и климат. Сохранение растений и зелёных зон жизненно важно для поддержания экологического баланса.

