

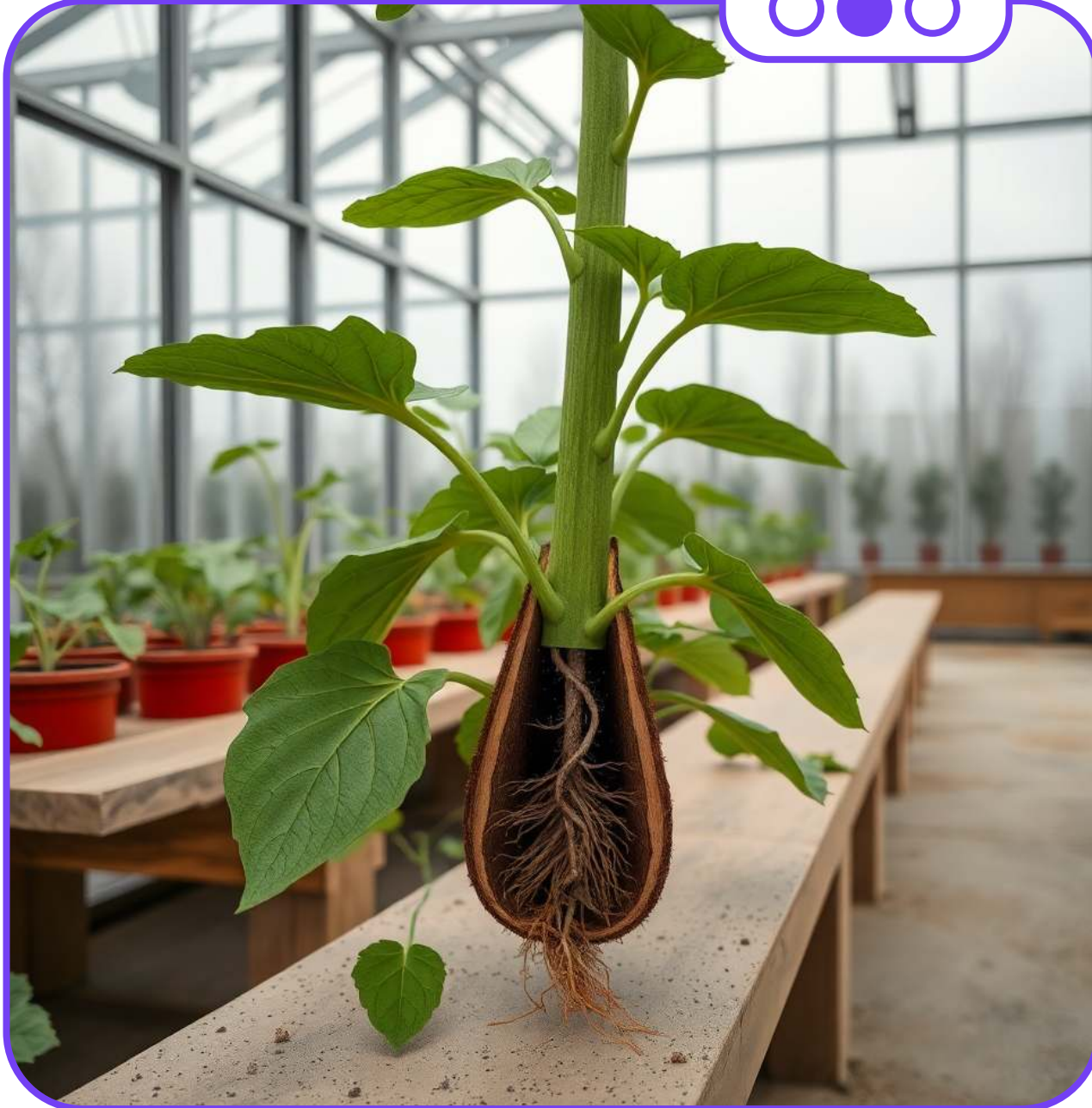
Передвижение веществ у растений



Как вода и питательные вещества
путешествуют по растению?



Зачем растению нужен внутренний транспорт



Растение не может обходиться без движения веществ: корни добывают воду и соли, листья создают сахар, а стебель связывает все органы в единую систему. Без этого обмена оно не росло бы и не выживало бы в изменчивых условиях.

Два главных пути движения веществ

01

Ксилема поднимает воду

Ксилема переносит воду и растворённые минеральные соли от корней к листьям. Этот путь особенно важен для питания клеток, фотосинтеза и поддержания упругости тканей.



02

Флоэма распределяет органику

Флоэма доставляет сахар и другие органические вещества из листьев туда, где они нужны: к корням, молодым побегам, цветкам и плодам. Так растение снабжает энергией все части.

Корень — место, где начинается всасывание



○ Корневые волоски

Они многократно увеличивают поверхность корня, поэтому растение может поглощать больше воды из почвы. Через тонкие стенки вода быстрее входит в клетки вместе с растворёнными веществами.

○ Минеральное питание

С водой в корень поступают минеральные соли, необходимые для роста и работы клеток. Особенно важны они для образования хлорофилла, новых тканей и нормального развития растения.

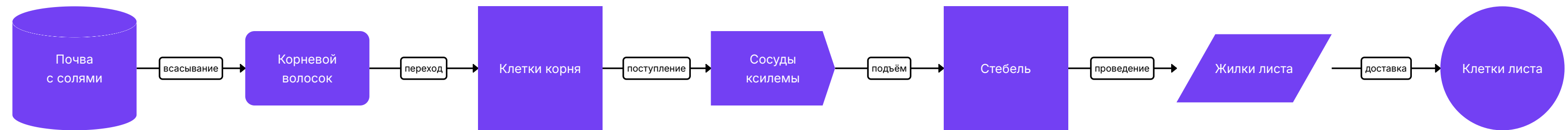
○ Помощь микоризы

На бедных почвах корням помогает микориза — союз с грибами. Грибные нити расширяют область поглощения и улучшают поступление воды и солей к растению.



Путь воды от почвы до листа

Схема показывает, как вода с растворёнными солями поднимается через ткани растения.

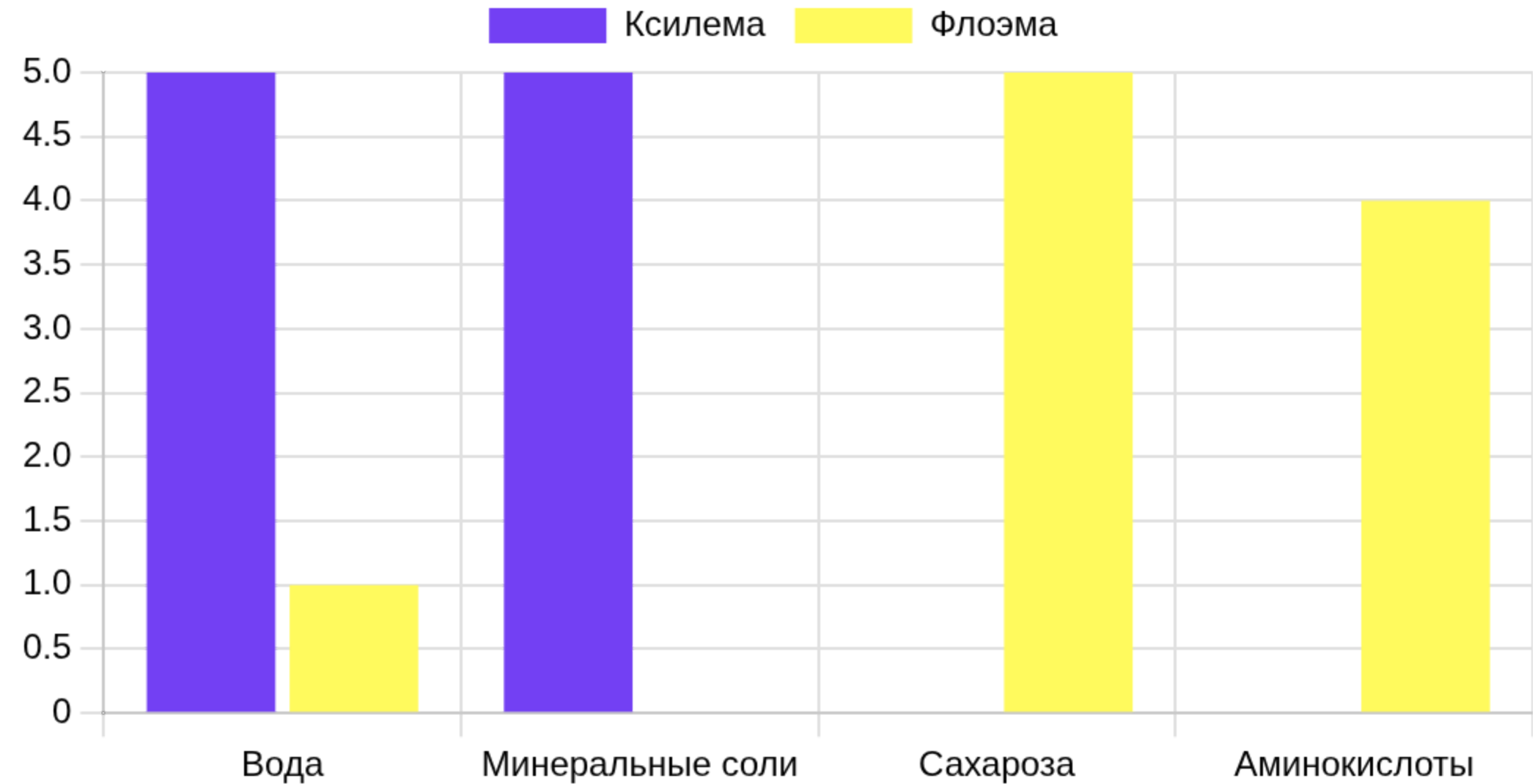


Что переносит ксилема и что переносит флоэма



Оба проводящих пути работают одновременно: один снабжает клетки водой и солями, другой переносит продукты фотосинтеза к местам их использования.

Схематическое обобщение по материалу школьной биологии



Ксилема связана прежде всего с водным потоком, а флоэма — с распределением органических веществ по растению.

Осмос и диффузия в жизни растения

Осмос в корне

Осмос помогает воде переходить в клетки корня через полупроницаемые мембраны. Вода движется туда, где растворённых веществ больше, поэтому всасывание идёт даже при небольшом количестве влаги.

Диффузия в листьях

Диффузия позволяет частицам самопроизвольно смешиваться. В листьях она помогает углекислому газу попадать в клетки, а кислороду и водяному пару — выходить наружу.

Связь с обменом веществ

Оба процесса работают постоянно и незаметно, но без них растение не смогло бы получать воду, дышать и участвовать в фотосинтезе. Они поддерживают жизнь каждой клетки.



Корневое давление и капиллярность



▮ Давление изнутри корня

Когда клетки корня накапливают ионы, вода входит за ними, и в тканях возникает давление. Оно помогает подталкивать воду вверх по проводящим сосудам.

▮ Подъём в узких трубочках

Капиллярность проявляется в очень тонких каналах, где вода может подниматься без насоса. Чем уже сосуд, тем заметнее это явление, особенно в растении.

▮ Когда это заметнее

Корневое давление и капиллярность особенно важны у молодых растений и в ночные часы, когда испарение через листья слабее и тяга снизу становится заметнее.



Как листья теряют воду



Устьице, которое открывает путь воздуху

На поверхности листа есть маленькие отверстия — устьица. Через них внутрь входит углекислый газ, а наружу выходит водяной пар. Именно поэтому лист постоянно теряет влагу, даже когда растение кажется неподвижным.



Дневная жара и закрытые створки

Когда свет яркий, температура высокая или воздух сухой, устьица могут сильнее открываться, а при дефиците воды — закрываться. Так растение ищет баланс между газообменом и защитой от пересыхания.



Тонкая нить воды вверх по стеблю

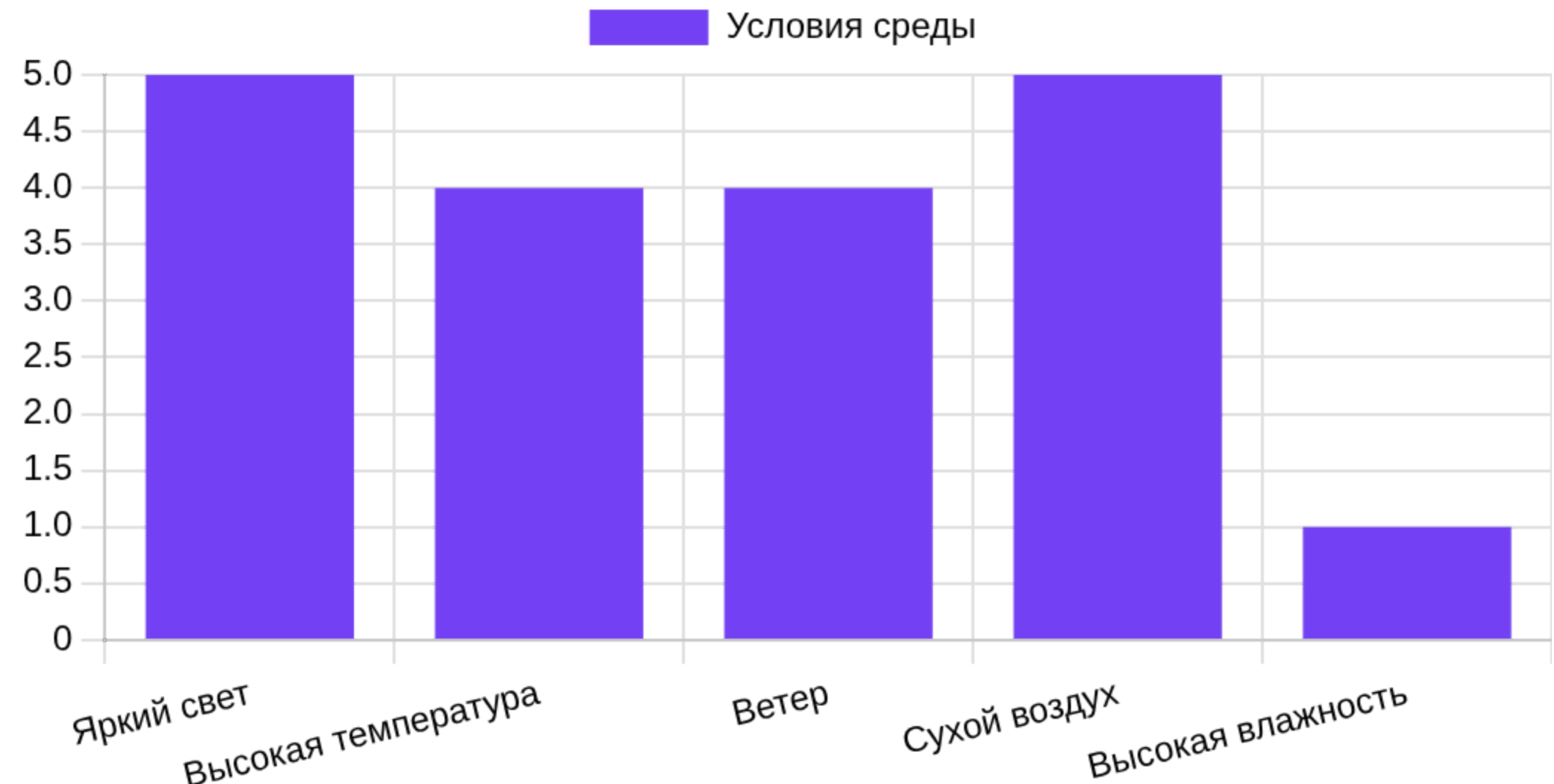
Испарение из листьев создаёт тягу, которая помогает воде подниматься от корней. Можно представить это как непрерывную цепочку, где каждое испарённое капля помогает следующей добраться выше.

Что влияет на скорость испарения воды



Транспирация меняется не только от состояния растения, но и от окружающей среды. Даже один и тот же лист теряет воду по-разному в разные часы дня.

Схематическое обобщение по материалу школьной биологии



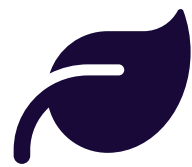
Чем суше, теплее и светлее вокруг, тем быстрее идёт испарение; влажный воздух заметно снижает потери воды.

Как устроены сосуды ксилемы



Длинные трубки

Сосуды ксилемы образованы длинными мёртвыми клетками, которые соединяются в почти непрерывные трубочки. По ним вода поднимается от корня к листьям без частых преград.



Прочные стенки

Стены клеток утолщены и пропитаны лигнином. Благодаря этому сосуды не сминаются под давлением воды и сохраняют форму даже в высоких частях растения.



Свободный ток воды

Внутри сосудов нет содержимого, которое мешало бы движению. Поэтому вода и растворённые минеральные соли проходят по ксилеме быстро и почти непрерывным потоком.

Как устроена флоэма



○ Живые проводящие трубки

Флоэма состоит из живых ситовидных трубок и клеток-спутниц, которые работают вместе. Такое строение позволяет перемещать растворённые вещества и поддерживать работу проводящей ткани.

○ Ситовидные перегородки

Между клетками находятся ситовидные пластинки с порами. Через них проходят сахара и другие органические вещества, поэтому поток по флоэме остаётся непрерывным и управляемым.

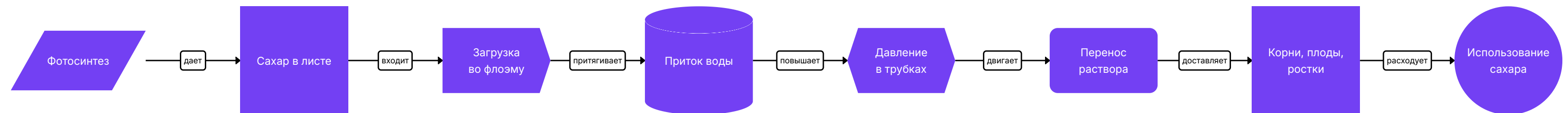
○ Источник и потребители

Чаще всего сахара образуются в листьях, а затем поступают к корням, плодам, семенам и молодым побегам. Эти органы используют их для роста, запасания и развития.



Как сахар из листа попадает в другие органы

Схема отражает путь органических веществ от листа к зонам потребления через флоэму.



Сравнение ксилемы и флоэмы



Обобщение сведений по теме «Передвижение веществ у растений»



Таблица показывает, чем отличаются две проводящие ткани растения по строению и по веществам, которые они переносят.

Признак	Ксилема	Флоэма
Что переносит	Вода, соли	Сахара, органика
Клетки	Мёртвые	Живые
Направление	К корням	В обе стороны

Ксилема и флоэма решают разные задачи: одна подаёт воду и соли, другая распределяет продукты фотосинтеза по всему растению.



Как растение распределяет питательные вещества



Весна

Запасные вещества из корней и стеблей переходят к молодым побегам. Они помогают быстро распускать листья и поддерживать ранний рост.

Лето

Листья активно создают сахара, и флоэма направляет их к корням, цветкам и плодам. Растение питается и наращивает новые органы.

Осень

Часть веществ откладывается в запас, чтобы пережить холодный период. Поток питательных веществ меняется в пользу тех органов, которые накапливают резервы.

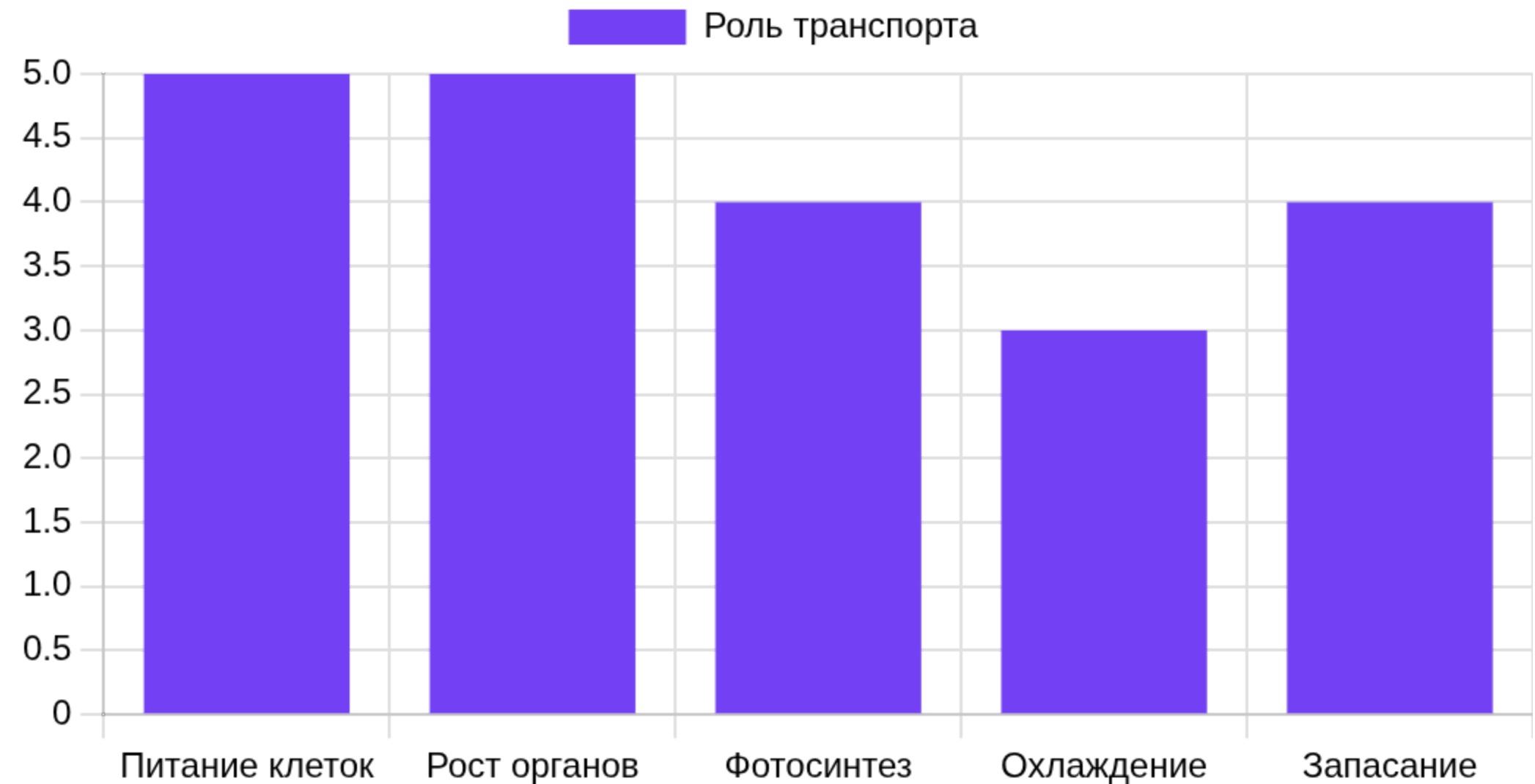


Зачем растению нужен транспорт веществ



Без внутреннего переноса воды и питательных веществ разные органы растения не могли бы работать согласованно: листья, корни и плоды зависят друг от друга.

Схематическая оценка функций транспортной системы растения по материалам темы



Наибольшая роль транспорта связана с питанием клеток и ростом, но он также поддерживает фотосинтез, охлаждение и запасание веществ.

Как транспорт веществ выглядит у разных растений



Кактус: экономия воды

У кактуса мало листьев, поэтому испарение воды сильно уменьшено. Основную роль в запасании влаги берёт на себя толстый зелёный стебель, а проводящие ткани обеспечивают медленное, но надёжное перемещение веществ.



Злак: стройная проводящая сеть

У злаков узкие листья и длинный стебель, внутри которого проходят проводящие пучки. По этой сети вода и сахара быстро распределяются между листьями, стеблем и корнями, поддерживая активный рост.



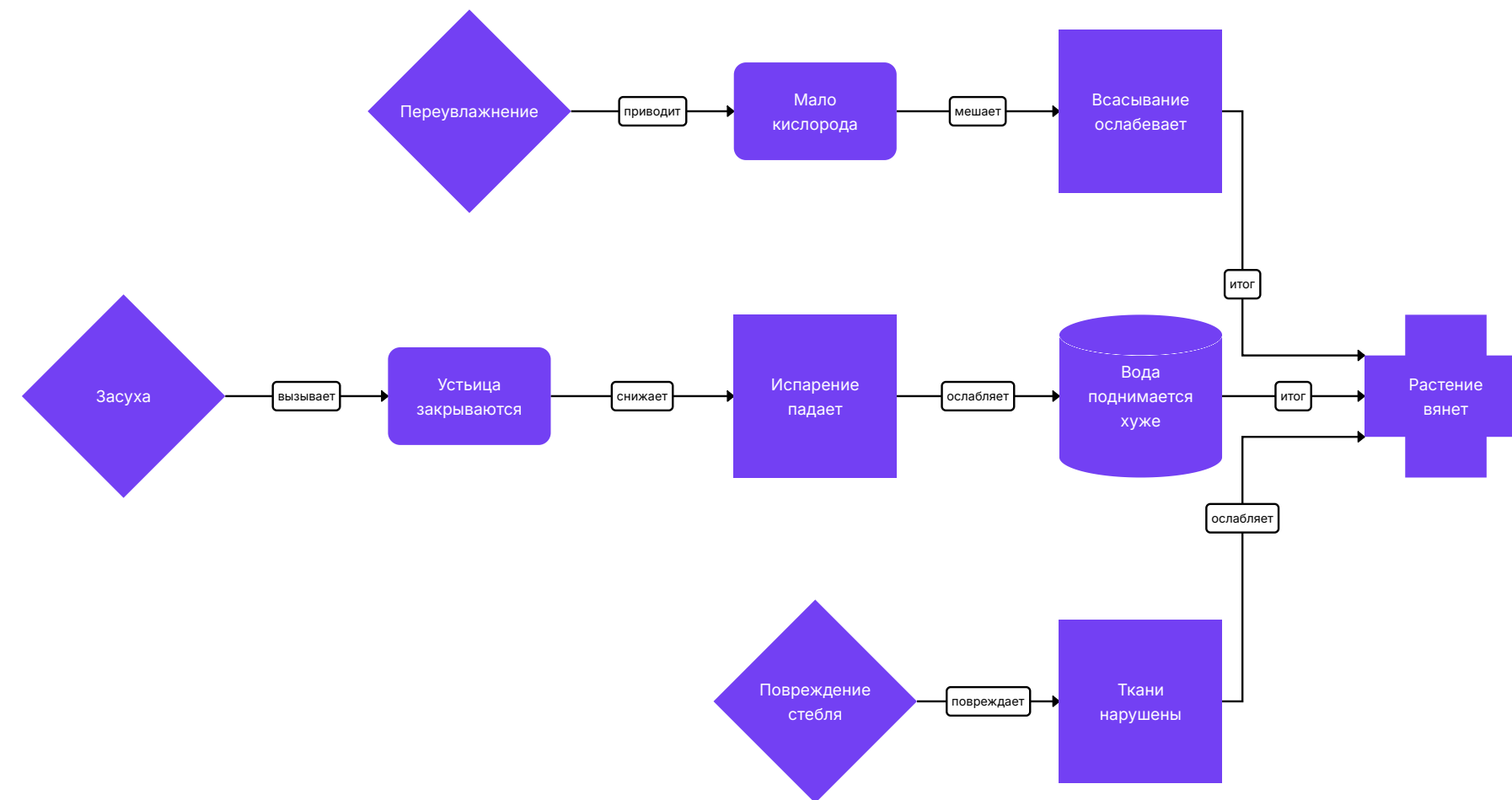
Берёза весной

Весной у берёзы можно заметить сокодвижение: растворённые вещества и вода особенно активно перемещаются вверх. Это помогает дереву снабжать почки и молодые побеги в начале сезона.



Что нарушает движение веществ в растении

Схема показывает, как внешние условия и повреждения влияют на транспорт воды и питательных веществ.



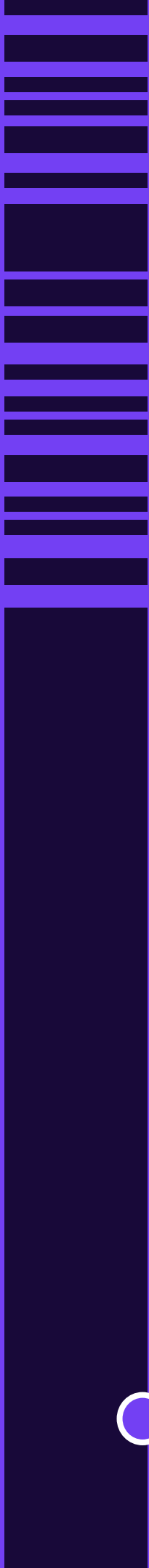
Главные процессы и их роль в жизни растения

Обобщение понятий темы «Передвижение веществ у растений»

Процесс	Где	Роль
Осмос	Корень	Вода входит
Транспирация	Листья	Тяга вверх
Флоэма	Вся растение	Сахара

Таблица связывает основные процессы движения веществ с тем, где они происходят и какой результат дают для растения.

Все процессы работают вместе: одни обеспечивают поступление воды, другие — её подъём и распределение питательных веществ по органам растения.



**главный
вывод:
транспорт
веществ
делает
растение
живым
и целостным**



Ксилема и флоэма связывают все органы растения в единую систему. Благодаря их работе корень, стебель и листья получают всё необходимое для роста, питания и образования новых частей.

