

Как организм управляет ростом и развитием

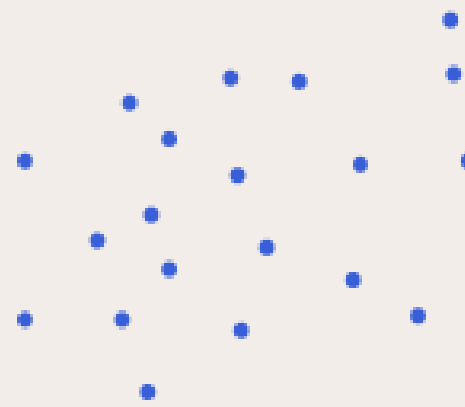
Гормоны и фитогормоны управляют ростом,
обменом и развитием организма.



- Зачем нужны сигналы в организме



Организм работает согласованно только тогда, когда рост, обмен веществ и реакции на среду происходят вовремя.



• Что такое гормоны

1

Сигнальные молекулы

Гормоны — это особые сигнальные молекулы, которые передают команды от одних клеток к другим и помогают организму работать как единое целое.

2

Связь органов

Они связывают разные органы и ткани, чтобы действия одного отдела совпадали с потребностями всего организма, а не происходили случайно.

3

Единый темп работы

Без гормональной регуляции обмен веществ шёл бы неравномерно: одни клетки работали бы слишком быстро, другие — слишком медленно.

4

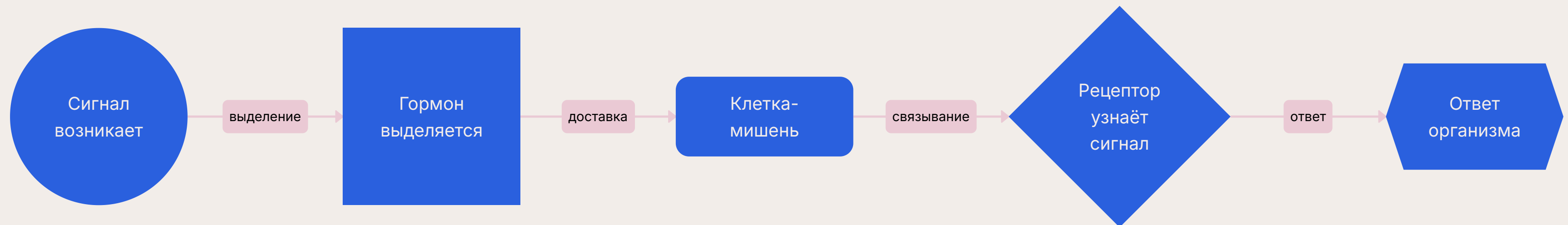
Контроль развития

Гормоны особенно важны в росте и развитии, потому что подсказывают организму, когда усиливать рост, а когда переходить к следующему этапу.

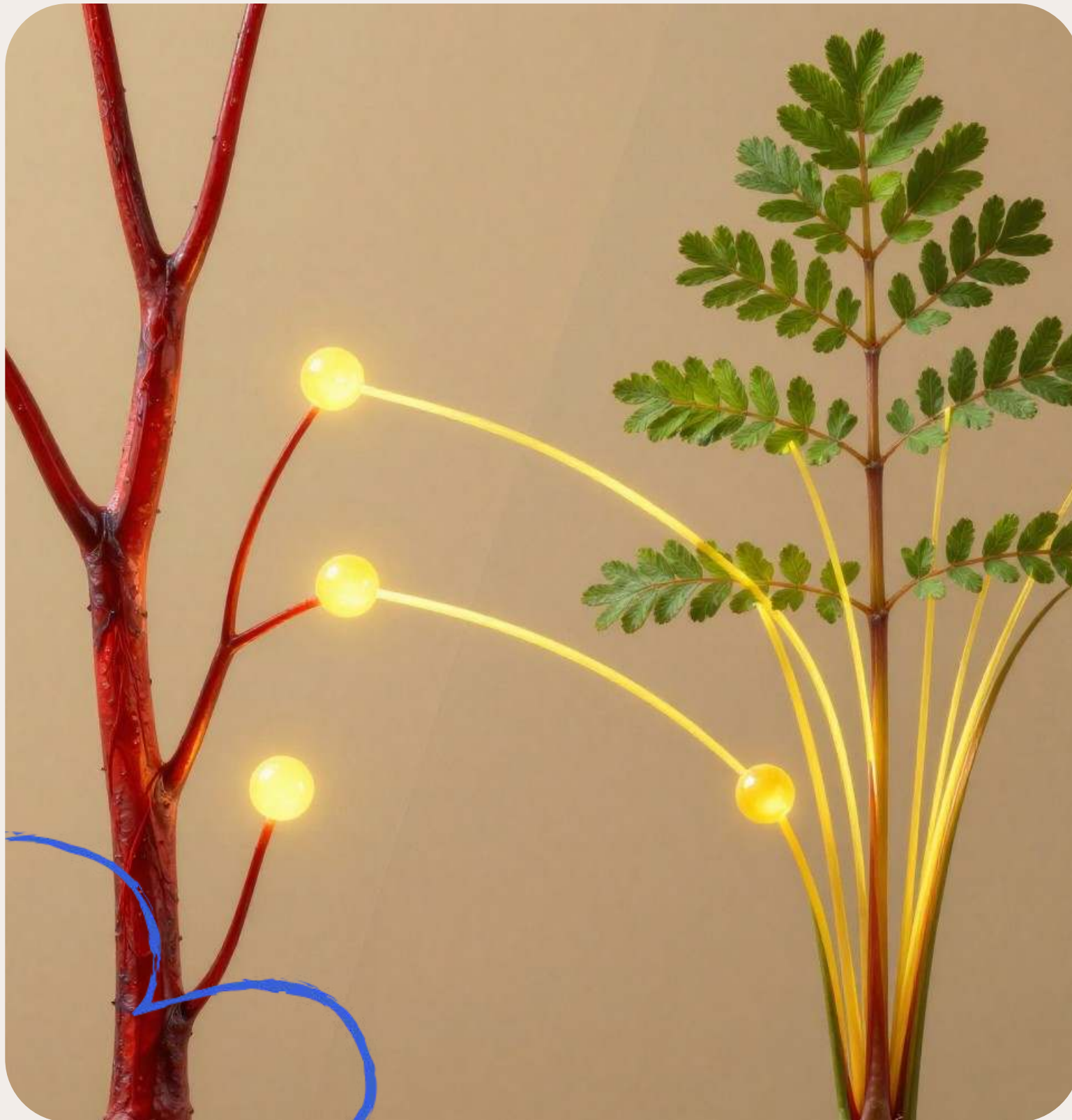


• Как работает гормональный сигнал

Последовательность показана от появления сигнала до реакции клетки



• Где образуются и как действуют сигналы



Через кровь

У животных гормоны часто поступают в кровь и разносятся по всему телу. Так один сигнал может достичь сразу нескольких органов и вызвать согласованный ответ.

По тканям

У растений сигнальные вещества перемещаются по проводящим тканям и нередко действуют рядом с местом образования. Это помогает точно управлять ростом отдельных участков.

Несколько эффектов

Один и тот же гормон может запускать несколько процессов одновременно. Например, он способен влиять и на рост, и на запасание веществ, и на развитие органов.

Точность действия

Сила ответа зависит от того, какие клетки получили сигнал и сколько гормона дошло до них. Поэтому действие бывает очень точным, хотя сам путь сигнала скрыт от глаз.

• Гормоны и обмен веществ

1 Расход или запас

Гормоны подсказывают клеткам, когда нужно расходовать запасы энергии, а когда — сохранять их. Так организм не тратит ресурсы слишком быстро и поддерживает внутреннее равновесие.

2 Скорость реакций

Они меняют скорость химических реакций, поэтому обмен может ускоряться или замедляться в зависимости от ситуации. Это помогает подстраивать работу органов под потребности тела.

3 Контроль сахара

Некоторые гормоны особенно важны для поддержания уровня сахара в крови. Благодаря им клетки получают топливо вовремя, а лишняя глюкоза не накапливается бесконтрольно.

4 Согласованная работа

Гормональные сигналы согласуют работу разных органов, чтобы сердце, мышцы, печень и другие ткани действовали не отдельно, а как части одной системы.



● Примеры гормонов у животных

Инсулин

Инсулин помогает снизить уровень глюкозы после еды. Он способствует тому, чтобы клетки использовали сахар сразу или переводили его в запасные вещества.

Глюкагон

Глюкагон действует противоположно: он помогает высвободить глюкозу из запасов, когда организму не хватает энергии. Так поддерживается нужный уровень сахара в крови.

Гормоны щитовидной железы

Гормоны щитовидной железы задают общий темп обмена веществ. Они влияют на то, насколько активно работают клетки, и участвуют в росте и развитии организма.



• Почему растениям тоже нужна регуляция



Неподвижный образ жизни

Растения не могут передвигаться, поэтому им особенно важно точно управлять ростом каждого органа. От этого зависит, как они доберутся до света и сохранят устойчивость.

Выбор направления роста

Им нужно решать, где сформировать побег, где развить корень и когда переключиться к цветению. Эти решения не происходят случайно, а регулируются сигналами.

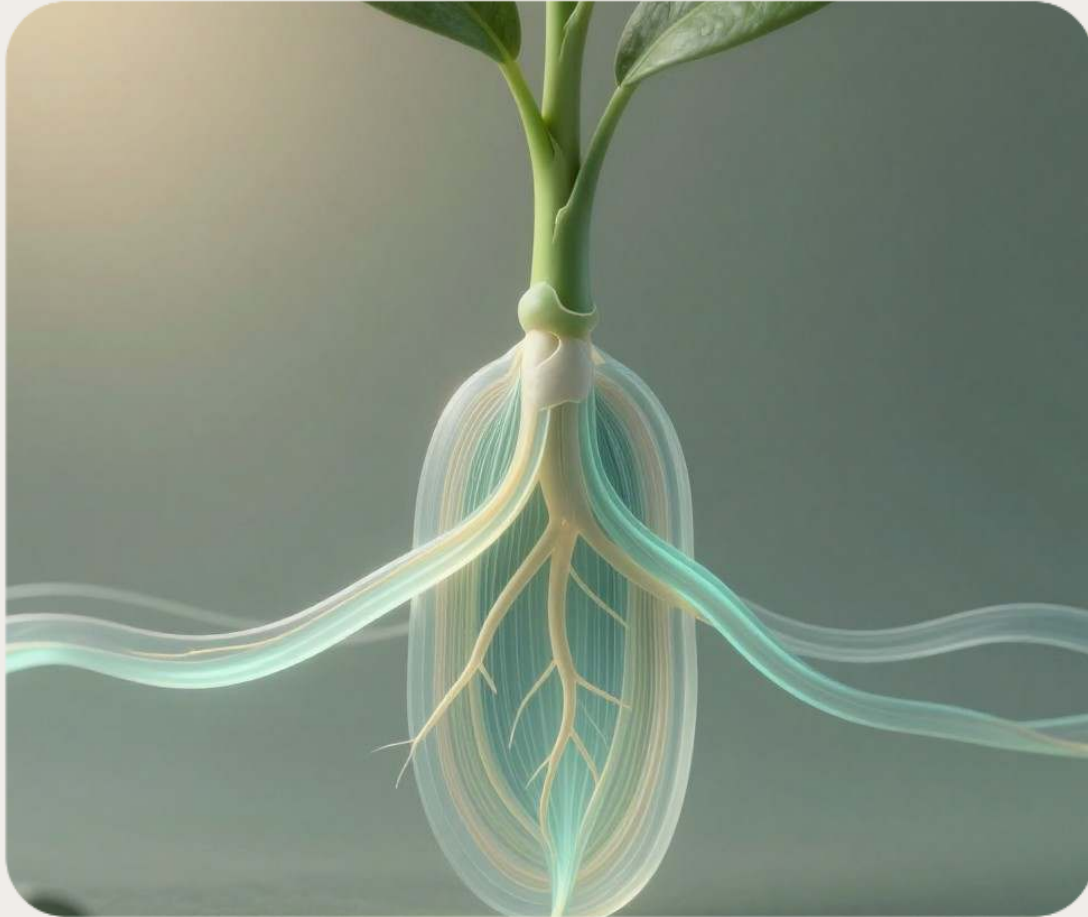
Ответ на среду

Растения постоянно реагируют на свет, воду и температуру. Если условия меняются, они должны быстро изменить работу клеток и распределение ресурсов.

Внутренняя регуляция

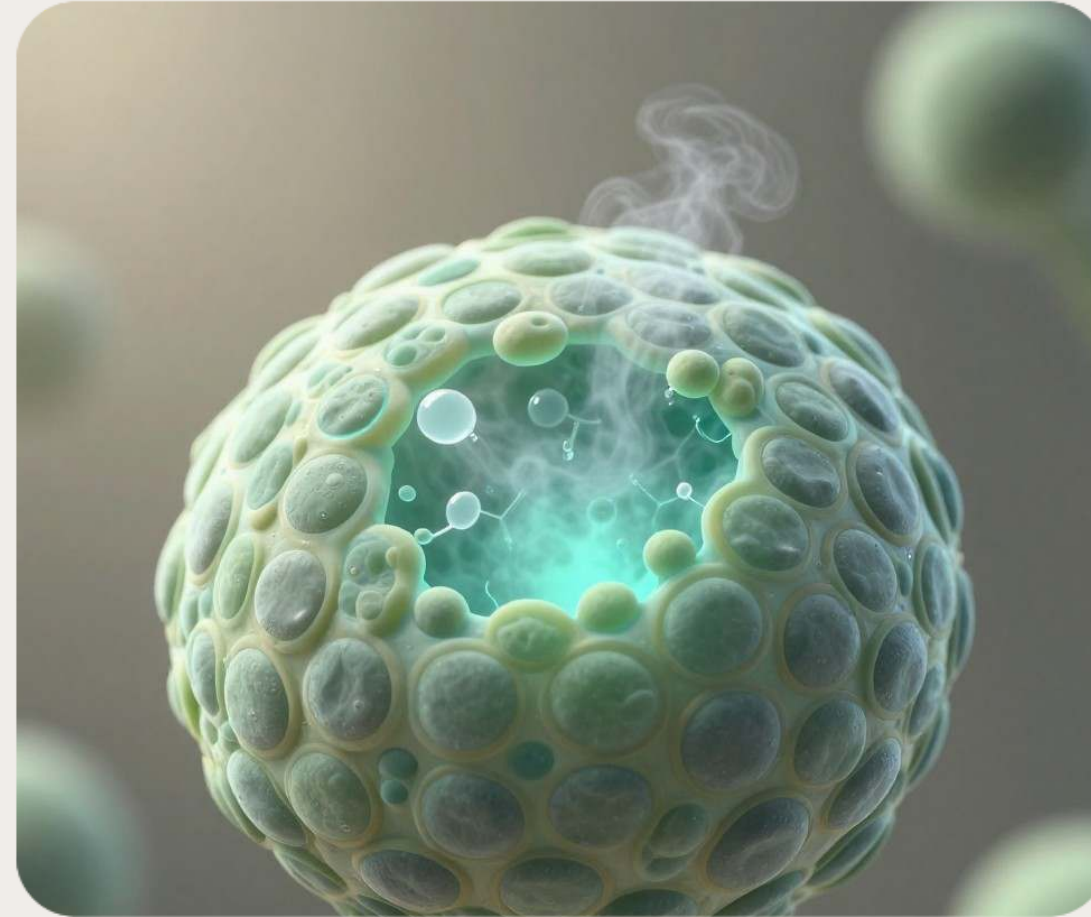
Эту тонкую настройку обеспечивают фитогормоны. Они координируют рост, развитие и подготовку к размножению, чтобы растение успевало приспособиться к условиям.

• Что такое фитогормоны



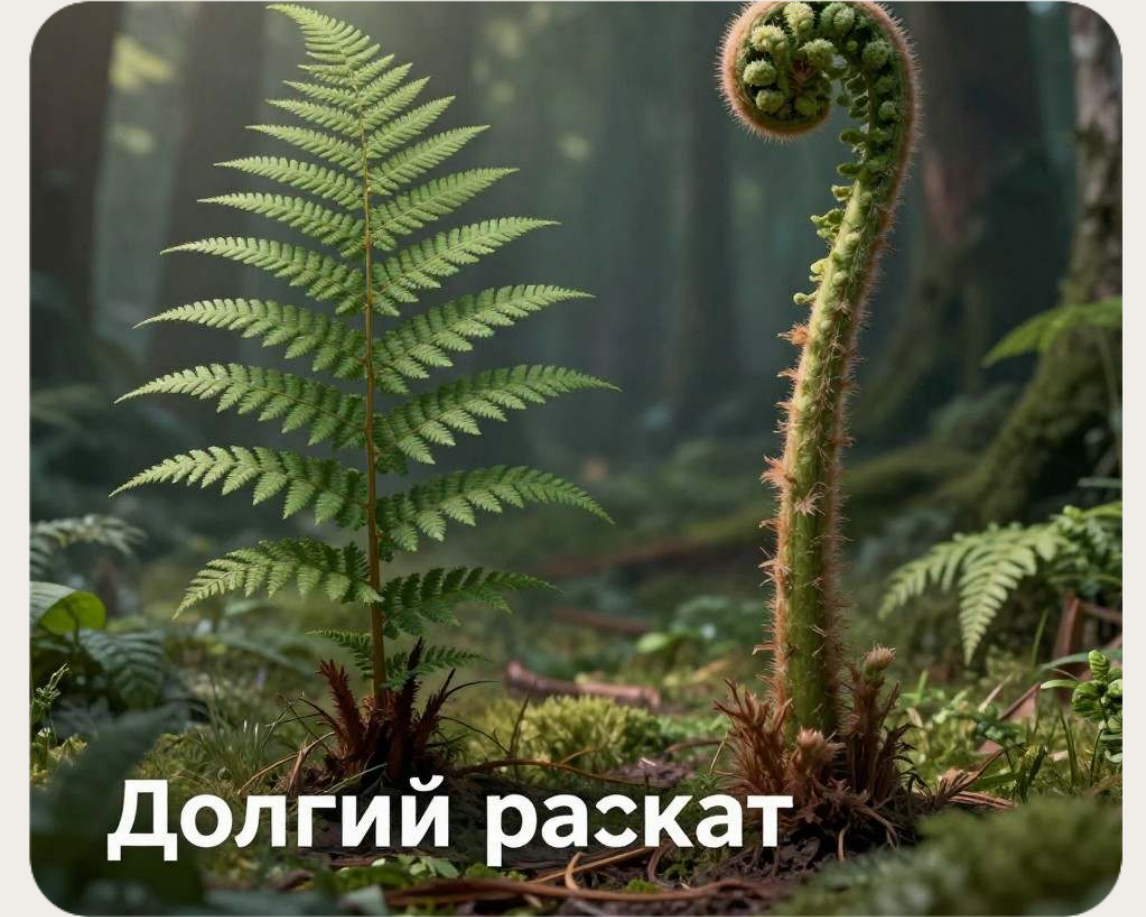
Тихая координация

Фитогормоны можно сравнить с тихими дирижёрами, которые не шумят и не бегут по нервам, но всё равно задают ритм работы растения. Их действие начинается в одних тканях, а результат виден в росте всего органа.



Без нервов

Они не передают сигнал по нервной системе, как у животных, потому что у растений нервов нет. Вместо этого клетки реагируют на химический сигнал и меняют свой рост, деление или направление развития.



Долгий раскат

Долгий результат

Медленный, но устойчивый эффект особенно полезен для растения, которое должно расти долго и приспосабливаться к среде. Поэтому фитогормоны помогают не только запустить процесс, но и удерживать его нужное время.

• Ауксины: рост и направление

1

Рост побега

Ауксины накапливаются в верхушках побегов и помогают клеткам там сильнее растягиваться. Поэтому побег тянется вверх, а растение лучше ориентируется в пространстве.

2

Поворот к свету

Когда свет падает с одной стороны, ауксины распределяются неравномерно. На затенённой стороне клетки растут быстрее, и побег изгибается к источнику света.

3

Укоренение

Ауксины особенно важны для образования придаточных корней. Именно поэтому их учитывают при укоренении черенков: сигнал помогает тканям быстрее перейти к росту корневой системы.

4

Неравномерный рост

Разное количество ауксинов в частях растения вызывает разницу в скорости роста. Благодаря этому одни зоны вытягиваются сильнее, а другие развиваются медленнее.



● Гиббереллины: ускорение роста

Удлинение клеток

Гиббереллины заставляют клетки сильнее вытягиваться, поэтому стебель и побег растут быстрее. Благодаря этому растение может быстрее занять место в пространстве и получить больше света.

Пробуждение семян

Эти гормоны помогают семенам выйти из состояния покоя. Когда условия становятся подходящими, они запускают процессы, которые переводят зародыш к активному росту и развитию.

Быстрый рост побега

Гиббереллины особенно заметны в молодых побегах, где рост идёт очень быстро. Они поддерживают формирование длинных междоузлий и помогают растению расти вверх без задержки.

Сигнал развития

Для растений это один из главных сигналов начала активной фазы. Он нужен не только для увеличения размеров, но и для уверенного перехода к следующей стадии развития.



• Цитокинины: деление клеток

1 Деление клеток

Цитокинины в первую очередь усиливают деление клеток. Благодаря этому растение может наращивать новые ткани, а молодые участки быстрее становятся заметными и функциональными.

2 Зоны роста

Они особенно важны в зонах роста, где образуются новые листья, побеги и другие органы. Там, где клеткам нужно активно делиться, цитокинины работают сильнее всего.

3 Баланс с ауксинами

Вместе с ауксинами эти гормоны помогают распределять рост между корнем и побегом. Баланс двух сигналов показывает, какая часть растения будет развиваться активнее.

4 Формирование побегов

Цитокинины также поддерживают образование боковых побегов. Поэтому растение получает больше возможностей для ветвления и создания новой зелёной массы.



- Абсцизовая кислота: тормоз и защита



Защита от засухи

Абсцизовая кислота помогает растению уменьшать потери воды. При засухе она запускает защитные реакции, которые позволяют пережить неблагоприятный период с меньшими потерями.

Закрытие устьиц

Один из её важных эффектов — закрытие устьиц. Это уменьшает испарение воды с поверхности листа и помогает растению сохранить внутренние запасы.

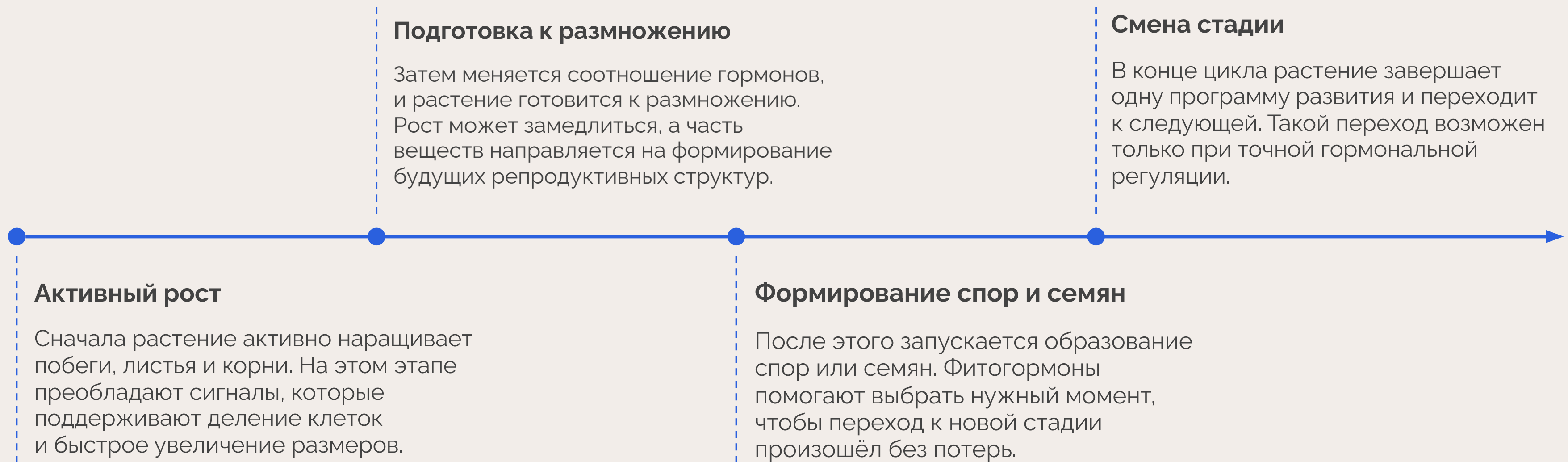
Торможение роста

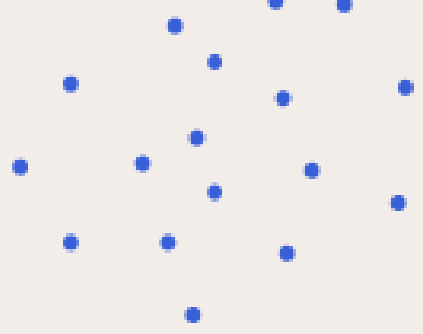
Когда условия ухудшаются, этот гормон замедляет рост. Растение тратит меньше энергии на новые клетки и больше ресурсов оставляет для выживания.

Режим экономии

Абсцизовая кислота работает как сигнал осторожности. Она не ускоряет развитие, а помогает организму вовремя перейти в режим экономии и защиты.

• Как гормоны связаны со стадиями развития





● Жизненный цикл плауновидных

Спора

Сначала образуются споры. Они служат началом нового поколения и могут начать развитие только при подходящих внешних условиях.

Заросток

Затем из споры вырастает заросток. Эта стадия особенно зависит от влаги, света и температуры, потому что молодому организму нужны благоприятные условия.

Молодое растение

После этого формируется молодое растение. Оно постепенно наращивает побеги и становится самостоятельным, если среда остаётся подходящей для роста.

Взрослая стадия

В конце появляется взрослое растение, способное образовывать новые споры. Так жизненный цикл замыкается и начинается снова.

● Как фитогормоны связаны с плауновидными

Рост побега

Фитогормоны помогают побегам плауновидных вытягиваться и правильно направлять рост. Они не создают орган, но подсказывают клеткам, где делиться быстрее и где удлиняться сильнее.

Ветвление

При ветвлении важен баланс сигналов, который определяет, какие участки будут развиваться активнее. Благодаря этому растение образует более сложную и устойчивую форму.

Спороносные органы

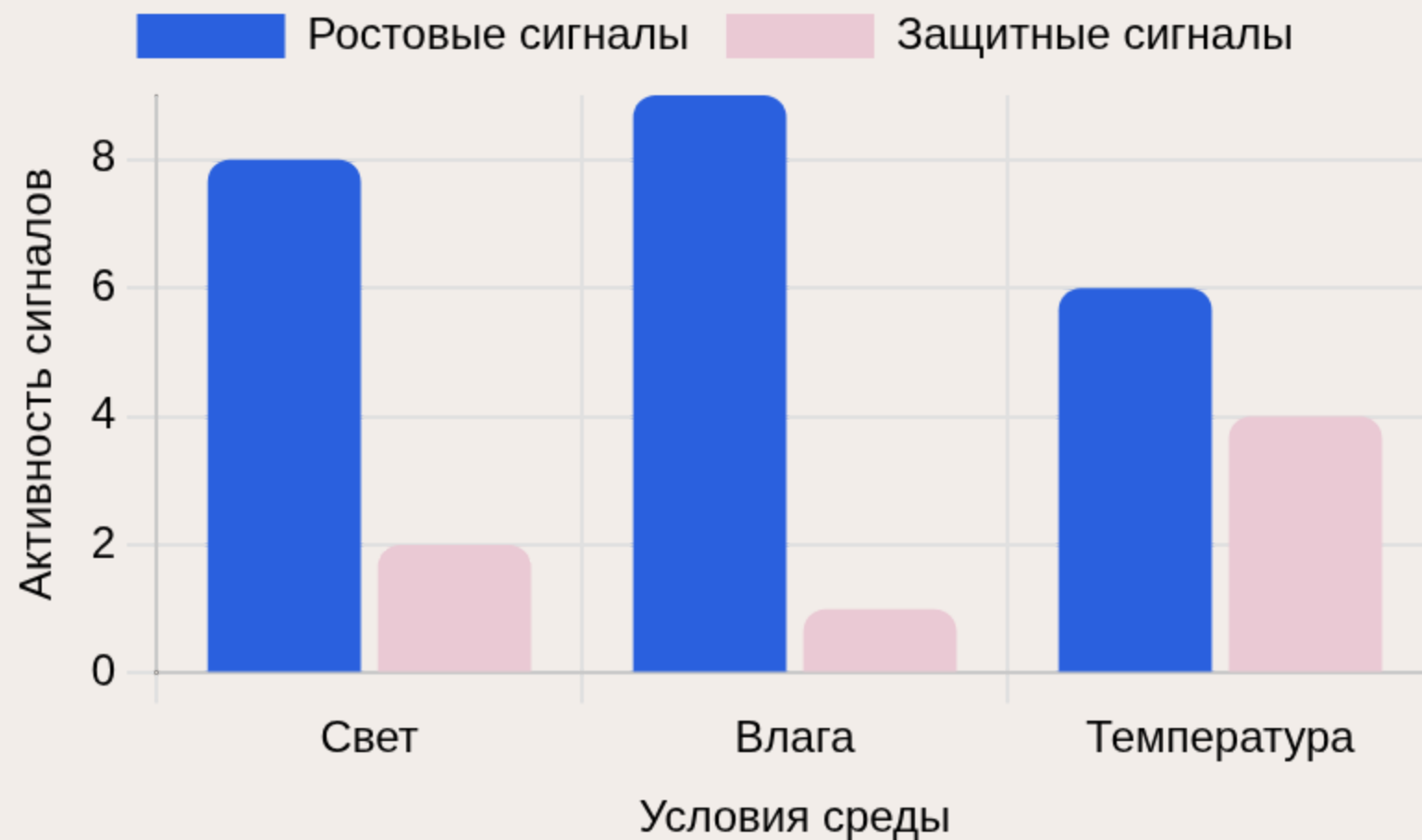
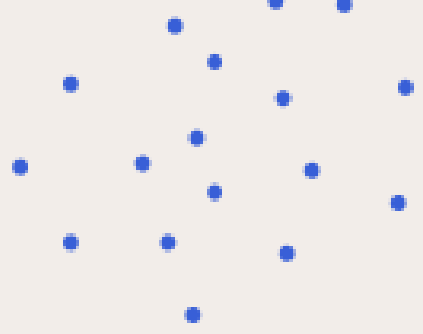
С помощью фитогормонов растения регулируют появление спороносных структур. Такие сигналы помогают вовремя переключиться от роста к размножению и не тратить ресурсы зря.

Точное управление

Для плауновидных особенно важно, что гормональные сигналы действуют в нужном месте и в нужный момент. Это делает развитие более точным и согласованным.



• Почему условия среды так важны



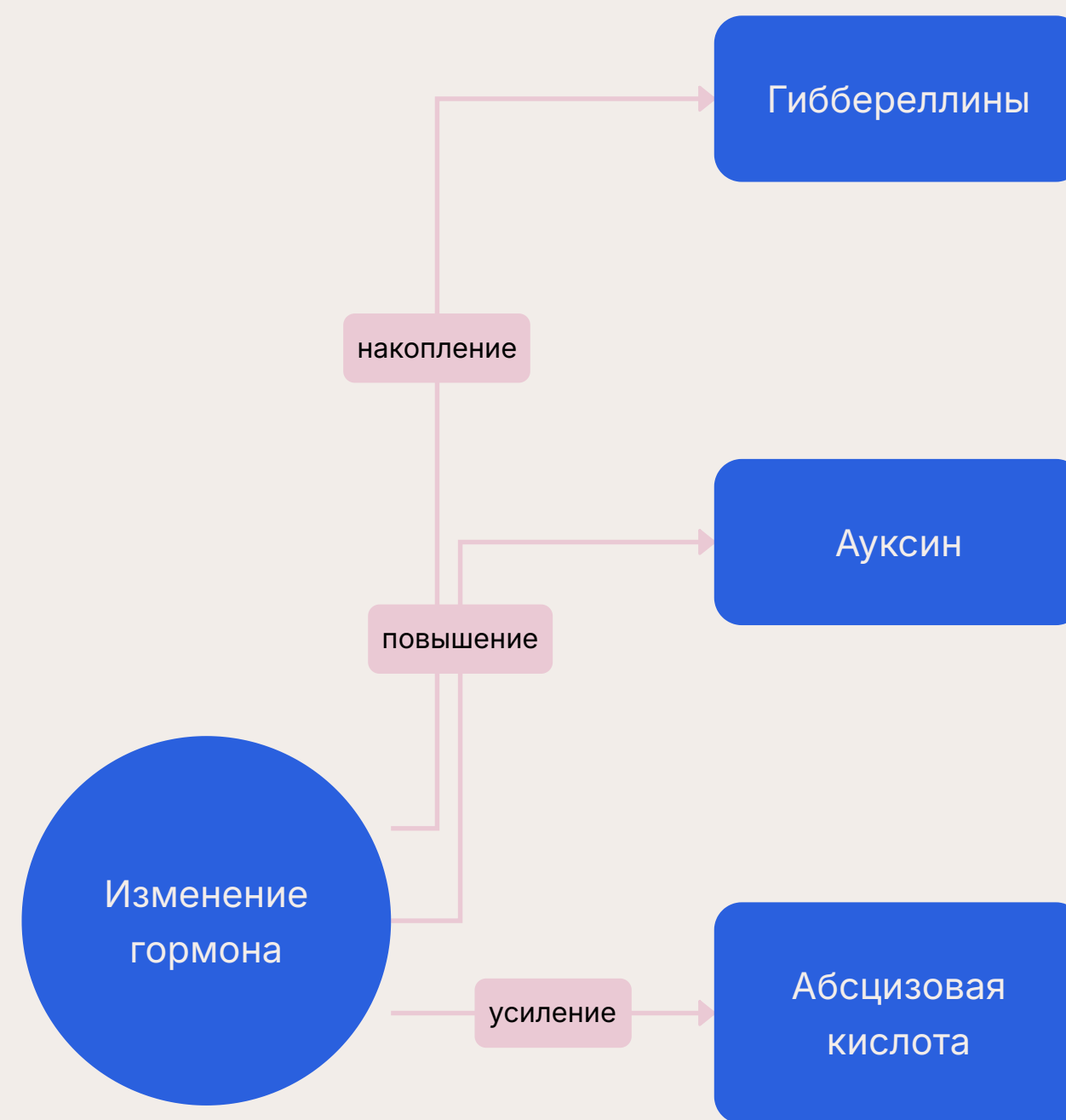
При достаточном свете и влаге растение сохраняет ростовой режим. Недостаток воды быстро сдвигает баланс в сторону защитных сигналов.

Чем благоприятнее условия, тем сильнее преобладают гормоны роста; при стрессе усиливаются защитные реакции и замедляется развитие.

Учебная схема по влиянию света, влаги и температуры на гормональный баланс растений

• Что изменится при смене гормона

Схема показывает, как разные гормоны меняют рост и устойчивость растения в зависимости от их уровня.



• Животные гормоны и фитогормоны

Сравнение показывает, что гормоны у животных и фитогормоны у растений решают похожую задачу, но действуют в разных системах и на разные органы.

У обеих групп организмов сигналы объединяют отдельные части в единую систему управления, но способы переноса и основные задачи различаются.

Признак	Животные	Растения
Перенос	кровь	ткани
Главный эффект	обмен	рост
Ключевой итог	работа органов	развитие

Сопоставление по материалам школьного курса биологии

- Регуляция делает развитие ВОЗМОЖНЫМ



Гормоны и фитогормоны помогают организму не просто расти, а делать это вовремя и согласованно. На примере плауновидных особенно видно, как тонко жизнь зависит от сигналов и условий среды.

